



ชื่อหนังสือ งานเครื่องยนต์เบื้องต้น
บาร์โค้ด 9789743894046
ISBN 974-389-404-7

ศูนย์หนังสือ

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สจพ.)

โทร. 0-2913-2285-7 โทรสาร. 0-2913-2287



ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ปรับปรุงปี พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

งานเครื่องยนต์ เบื้องต้น

หมวดวิชาชีพพื้นฐาน

รหัสวิชา 2100-1006

หลักสูตรใหม่

โดย...ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

งานเครื่องยนต์เบื้องต้น

หลักสูตรใหม่



ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด



บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

SKYBOOK COMPANY LIMITED

515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ปะหลังน้อย อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

โทร. 0-2958-1125-7, 0-2567-5119 โทรสาร. 0-2567-5105

E-mail: sales@skybook.co.th

skybook1992@hotmail.com

www.skybook.co.th

“งานเครื่องยนต์เบื้องต้น”

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2547
พิมพ์ครั้งที่ 2 มิถุนายน 2548
พิมพ์ครั้งที่ 3 กันยายน 2552
พิมพ์ครั้งที่ 4 กันยายน 2553

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ห้ามคัดลอกถ่ายเอกสารหรือพิมพ์

หรือวิธีหนึ่งวิธีใดของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาต

จากบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

ราคา 75 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

งานเครื่องยนต์เบื้องต้น -- พิมพ์ครั้งที่ 4 -- ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์, 2553.

312 หน้า

1. เครื่องยนต์ 2. รถยนต์ I. ชื่อเรื่อง

621.4

ISBN: 974-389-404-7

S7904-30-09-10

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย



บริษัท **สกายบุ๊กส์** จำกัด

515/276-8 ถ.รังสิต-ปทุมธานี ต.ประชาธิปัตย์

อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

e-mail: sales@skybook.co.th

www.skybook.co.th

โทร. 0-2958-1125-7 โทรสาร. 0-2567-5105

หากท่านผู้อ่านซื้อหนังสือที่จัดพิมพ์โดยบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด และพบว่าหนังสือสลับหน้า พิมพ์ไม่ชัดเจน
หน้าขาดหายไม่ครบ หรือความบกพร่องอื่นใดอันเนื่องมาจากการกระบวนการพิมพ์และการเข้าเล่ม
กรุณาส่งหนังสือมาที่บริษัทฯ เพื่อรับหนังสือเล่มใหม่



หนังสือเรียนงานเครื่องยนต์เบื้องต้น เล่มนี้ คณะผู้เรียบเรียงได้รวบรวมเนื้อหาตรงตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงปี พ.ศ. 2546) สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นตำราประกอบการเรียนการสอนใน งานเครื่องยนต์ (รหัส 2100-1006) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน ทั้งในสถาบันของรัฐและเอกชนทั่วประเทศ

ความสมบูรณ์ของหนังสือเรียนเล่มนี้ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แต่ละบท เนื้อหา ที่ละเอียดครบถ้วน แบบฝึกหัดท้ายบทและใบงานที่เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ตลอดจนวิธีปฏิบัติ ข้อแนะนำและเสนอแนะเพื่อเสริมสร้างทักษะในการเรียน

คณะผู้เรียบเรียงมีความเชื่อมั่นเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนงานเครื่องยนต์เบื้องต้นเล่มนี้ จะเกิด ประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน นักศึกษา ในการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตลอดจนผู้ที่ต้องการมี ความรู้พื้นฐานทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องยนต์

คณะผู้เรียบเรียง

ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

สารบัญ



บทที่ 1	หลักความปลอดภัย.....	7
1.1	ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานและการปฏิบัติงาน.....	8
1.2	ข้อควรระวังทั่ว ๆ ไป.....	9
1.3	สรุปกฎของความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ.....	11
	แบบฝึกหัดบทที่ 1.....	12
บทที่ 2	เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป.....	16
2.1	เครื่องมือช่างยนต์และการใช้งาน.....	17
2.2	เครื่องมือวัดงานช่างยนต์และการใช้งาน.....	37
	แบบฝึกหัดบทที่ 2.....	42
บทที่ 3	อุปกรณ์จับยึด.....	44
3.1	ประเภทของอุปกรณ์จับยึด.....	46
	แบบฝึกหัดบทที่ 3.....	62
บทที่ 4	โครงสร้างและประเภทของเครื่องยนต์.....	64
4.1	โครงสร้างของเครื่องยนต์.....	65
4.2	ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ด้วยการหมุน.....	85
4.3	ประเภทของเครื่องยนต์.....	89
	แบบฝึกหัดบทที่ 4.....	103
บทที่ 5	หลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องยนต์.....	107
5.1	หลักการทำงานของเครื่องยนต์.....	108
5.2	การเปรียบเทียบเครื่องยนต์.....	116
	แบบฝึกหัดบทที่ 5.....	122
บทที่ 6	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์.....	125
6.1	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน.....	126

6.2	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล	130
6.3	ระบบอีเอฟไอ	137
	แบบฝึกหัดบทที่ 6	146
บทที่ 7	ระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์	149
7.1	หน้าที่ของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	150
7.2	อุปกรณ์จุดระเบิดของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	150
	แบบฝึกหัดบทที่ 7	155
บทที่ 8	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์	157
8.1	หน้าที่ของระบบหล่อลื่นในเครื่องยนต์	158
8.2	อุปกรณ์ของระบบหล่อลื่นในเครื่องยนต์	160
8.3	การแบ่งประเภทน้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์	163
	แบบฝึกหัดบทที่ 8	166
บทที่ 9	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์	169
9.1	หน้าที่ของระบบระบายความร้อนในเครื่องยนต์	170
9.2	อุปกรณ์ของระบบระบายความร้อนในเครื่องยนต์ด้วยน้ำ	172
	แบบฝึกหัดบทที่ 9	176
บทที่ 10	ระบบไอดีและไอเสียเครื่องยนต์	179
10.1	ความหมายของระบบไอดีและไอเสีย	180
10.2	ระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	181
10.3	ระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซล	188
	แบบฝึกหัดบทที่ 10	195
	ภาคปฏิบัติ	199
	การแบ่งหน่วยการเรียนรู้	200
หน่วยที่ 1	งานชุดฝาสูบเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	202
	ใบงานที่ 1 การถอด-ประกอบชุดฝาสูบแบบ OHV	203
	ใบงานที่ 2 งานถอด-ประกอบชุดฝาสูบแบบ OHC	210
หน่วยที่ 2	งานชุดลูกสูบเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	216
	ใบงานที่ 3 การถอด-ประกอบชุดลูกสูบ	217
หน่วยที่ 3	งานชุดเพลาค้อเหวี่ยงเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	222
	ใบงานที่ 4 การถอด-ประกอบชุดเพลาค้อเหวี่ยง	223

หน่วยที่ 4	งานชุดเพลาลูกเบี้ยวเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	229
	ใบงานที่ 5 การถอด-ประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHV	230
	ใบงานที่ 6 การถอด-ประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHC	236
หน่วยที่ 5	งานติดเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	242
	ใบงานที่ 7 การต่อวงจรจุดระเบิดและวงจรสตาร์ท	243
	ใบงานที่ 8 การต่อวงจรน้ำมันเชื้อเพลิง	248
หน่วยที่ 6	งานชุดฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซล	253
	ใบงานที่ 9 การถอด-ประกอบชุดฝาสูบแบบ OHV	254
	ใบงานที่ 10 การถอด-ประกอบชุดฝาสูบแบบ OHC	262
หน่วยที่ 7	งานชุดลูกสูบเครื่องยนต์ดีเซล	269
	ใบงานที่ 11 การถอด-ประกอบชุดลูกสูบ	270
หน่วยที่ 8	งานชุดเพลาช้อเหวี่ยงเครื่องยนต์ดีเซล	277
	ใบงานที่ 12 การถอด-ประกอบชุดเพลาช้อเหวี่ยง	278
หน่วยที่ 9	งานชุดเพลาลูกเบี้ยวเครื่องยนต์ดีเซล	285
	ใบงานที่ 13 การถอด-ประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHV	286
	ใบงานที่ 14 การถอด-ประกอบชุดเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHC	292
หน่วยที่ 10	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	299
	ใบงานที่ 15 การต่อวงจรหัวเผาเครื่องยนต์ดีเซล	300
	ใบงานที่ 16 การต่อวงจรน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	305
เอกสารอ้างอิง		311



1 หลักความปลอดภัย

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานช่างยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักของความปลอดภัยส่วนบุคคลได้
2. บอกหลักของความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักรได้
3. บอกหลักของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้



1.1 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานและการปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยเป็นหัวใจของการทำงานช่าง โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรกล ผู้เป็นช่างจะต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ จะประมาทเลินเล่อไม่ได้ เพราะนอกจากงานจะเสียและเครื่องมือเครื่องใช้จะพังแล้ว ผู้ทำงานอาจได้รับอันตรายได้

ความปลอดภัยเป็นความปรารถนาของทุกคนและทุกโรงงาน การที่เราจะทำงานให้ได้ผลดีและปลอดภัยนั้น ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับกรปฏิบัติตามกฎและระเบียบของโรงงาน ตลอดจนการใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตามวิธีการ

ข้อควรปฏิบัติในโรงงานช่างยนต์

1. แต่งกายให้รัดกุม ควรสวมเสื้อปฏิบัติงานหรือผ้ากันเปื้อน : เพราะงานช่างยนต์เป็นงานที่เปรอะเปื้อนได้ง่ายที่สุด ถ้าสวมเสื้อแขนยาวควรพับแขนเสื้อ ถอดนาฬิกาข้อมือและแหวนออกเก็บก่อนการปฏิบัติงาน

2. ล้างและเช็ดมือให้สะอาดก่อนจะหยิบเครื่องมือปฏิบัติงาน เพราะมือที่เปื้อนน้ำมันเครื่องและจาระบีจะจับเครื่องมือไม่มั่นคง เวลาบิด ขัน หรือออกแรงจะทำให้ลื่น เครื่องมืออาจจะหลุดกระเด็นและก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

3. เครื่องมือที่นำไปใช้ควรใส่ถาด กล่อง หรือรถเข็นให้เป็นระเบียบ เมื่อใช้แล้วก็ควรเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย อย่าวางเกะกะบนพื้น เพราะเครื่องมือบางอย่างถูกเหยียบทำให้แตกหัก คด หรืองอได้ และเมื่อใช้แล้วอย่าวางที่เครื่องยนต์ เพราะเมื่อติดเครื่องขึ้นมา เครื่องมือมันอาจจะเข้าไปขัดทำให้เครื่องยนต์เสียหรือหลุดกระเด็นแตกหักได้

4. อย่าเอาเครื่องมือที่แหลมคมใส่กระเป๋าเสื้อหรือกระเป๋ากางเกง เพราะอาจทำให้เสื้อผ้าขาด และทิ่มแทงตนเอง หรือเพื่อนที่ปฏิบัติงานอยู่ใกล้เคียง

5. ระวังรักษาเครื่องมือให้สะอาดและอยู่ในสภาพที่ดี เครื่องมี ื้อ ขำรุค หลวม หรือเปื้อนน้ำมันและจาระบี หากนำไปใช้จะเกิดอันตรายขึ้นได้ง่าย

6. ระมัดระวังในเรื่องระบบไฟฟ้าของเครื่องยนต์ อย่าทำให้เกิดการช็อต เวลาถอดงานจ่ายสายไฟฟ้าแรงสูงจากคอยล์ ไดนาโมชาร์จไฟ และแบตเตอรี่ ควรถอดสายใดสายหนึ่งออกจากขั้วแบตเตอรี่เสียก่อน

7. อย่ายื่นมือหรือส่วนของร่างกายเข้าใกล้ส่วนของเครื่องยนต์ที่กำลังหมุน เช่น พัดลม สายพาน อาจเกิดอันตรายขึ้นได้ในเวลาปฏิบัติงาน

8. ใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตามชนิดของมัน เพราะการใช้ผิดหน้าที่อาจทำให้เครื่องมือแตกหักเสียหาย เช่น ไม่ใช้คีมเคาะค้อน ไม่ใช้ไขควงแทนเหล็กสกัด ไม่ใช้ค้อนเคาะตอขลุบั่นหรือพลูล์แทนเครื่องดูด

9. ต้องเอาใจใส่ระมัดระวังในการถอดประกอบชิ้นส่วนเป็นพิเศษ อย่าเผลอเรอ เช่น การถอดนัตหรือสกรู คอยรองรับอย่าให้ตกหล่น เพราะอาจเข้าไปตกค้างในชิ้นส่วนอื่นของเครื่องยนต์ได้ นัต สกรู และแหวนที่ถอดออกมาหลาย ๆ ตัวควรใส่กล่องแยกช่องเอาไว้ว่าตัวไหนยึดชิ้นส่วนไหน เพราะนัตกับสกรูอาจจะยาวสั้น เกือบดี และเกือวย่างต่างกัน เมื่อใส่คืนสับที่กันก็จะเกิดความเสียหายแก่เครื่องยนต์ได้ ชิ้นส่วนที่เป็นสปริงก็ต้องระวังเป็นพิเศษ ถ้าวอดไม่ระมัดระวังอาจหลุดกระเด็นออกไป หรือกระเด็นใส่คนอื่นทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้

10. เมื่อใช้แม่แรงยกรถขึ้น จะต้องระมัดระวังในการตั้งฐานแม่แรงมิให้เลื่อนหรือเซล้ม ได้ทั้งรถบริเวณที่จะขึ้นแม่แรงก็ต้องพิจารณาให้ได้ศูนย์ถ่วง อย่างขึ้นแม่แรงขณะที่มีคนทำงานอยู่ใต้ท้องรถ เมื่อขึ้นแม่แรงแล้วควรยึดล็อกแม่แรง พร้อมทั้งนำขาที่ยังมารองรับและหาไม้หนุนล้อยมิให้เลื่อนอีกด้วย

11. น้ำมันเชื้อเพลิงในโรงงาน โรงซ่อม และโรงรถย่อมจะมีน้ำมันหกอยู่ตามพื้นเป็นจำนวนมาก น้ำมันเหล่านี้จะเกิดเป็นไอ และเมื่อไอน้ำมันหนักกว่าอากาศในสัดส่วนที่พอเหมาะ แล้วได้รับความร้อนอาจติดไฟได้ทำให้เกิดการระเบิดอย่างแรง ดังนั้นอย่าเปิดถังน้ำมันในขณะที่ถูกแสงหรือความร้อนโดยตรง อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น สวิตช์ และปลั๊ก อย่าทำการสปีก (Spark) หรือจุดบุหรี่ใกล้กับถังน้ำมัน โรงซ่อม หรือโรงงานเป็นอันตราย โดยถังน้ำมันควรจะมีฝาปิดให้มิดชิด

ในกรณีที่เกิดไฟไหม้จากน้ำมันอย่าใช้น้ำดับ เพราะน้ำมันจะลอยขึ้นอยู่เหนือน้ำ ทำให้น้ำมันกระเด็นไปติดไฟที่อื่น ควรใช้เครื่องดับไฟทางเคมี ทราช ดิน หรือกระสอบเปียกน้ำเทราดลงไปที่ไฟลุก แต่จะใช้ได้กับไฟที่เกิดขึ้นน้อย ๆ เท่านั้น

การซ่อมถังน้ำมัน ก่อนจะทำกรซ่อมถังน้ำมัน ควรจะถ่ายน้ำมันให้หมดจากถังจริง ๆ เสร็จแล้วใช้ลมเป่าเข้าไปในถังเป็นเวลา 1 ชั่วโมง สลับด้วยการใช้น้ำล้างภายในให้น้ำมันออกให้หมดโดยใช้หัวแรงหรือเครื่องเชื่อมทำการเชื่อม

1.2 ข้อควรระวังทั่ว ๆ ไป

ข้อควรระวังทั่ว ๆ ไปที่ควรทราบ สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. เครื่องจักร ชิ้นส่วนของเครื่องจักรต่อไปนี้อาจทำให้เกิดอันตราย และควรดูแลความปลอดภัยได้แก่ สายพาน (Belts) เพลา (Shafting) โซ่ (Chains) ชั้เฟือง (Sprockets) สิ่งทีกล่าวนี้นี้ ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้น ต้องมีเครื่องมือหรือสัญญาณคอยรายงานบอกให้เราทราบเพื่อจะได้แก้ไขทันที

2. การยกสิ่งของ การรู้จักวิธีที่ถูกต้องในการยกสิ่งของ ในขณะที่เราจะยกสิ่งของของงพยายามให้แผ่นหลัง (สันหลัง) ตรง โดยออกแรงที่กล้ามเนื้อขา ไม่ควรให้หลังออกแรงมากเป็นอันตราย ให้เท้าทั้งคู่ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ให้เสียสมดุลของร่างกาย และอย่าพยายามหักโหมจนเกินไป ถ้าจำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ควรทำ และควรวางสิ่งของให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

3. การหมุนเครื่องจักรกล เครื่องจักรบางชนิดมีคันหรือค้ำต่อสำหรับใช้มือหมุนเมื่อจะติดเครื่องยนต์ ในกรณีนี้ต้องระวังเป็นพิเศษ ต้องให้แน่ใจว่าคันหมุนลงในช่องสนิทดีแล้ว และหมุนให้ครบรอบอย่างสะดวก โดยไม่ติดและมีสิ่งอื่นขวางอยู่ หลังจากหมุนไปแล้ว 2 - 3 รอบ ในขณะที่สวิตช์เปิดอยู่ ให้หมุนคันไปอยู่ในตำแหน่งเลข 9 ตามหน้าปัดนาฬิกา (Quarter to Twelve) เปิดสวิตช์แล้วหมุนคันขึ้นช้า ๆ และอย่างอ่อนไหวเมื่อขณะหมุนคัน

4. ข้อควรระวังในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ในขณะถอดชิ้นส่วนหรือประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์โดยเฉพาะการซ่อมคาร์บูเรเตอร์ (Carburetor) หรือปั๊มน้ำมัน ควรถอดขั้วแบตเตอรี่ออกเสียก่อน เพราะอาจทำให้กระแสจากแบตเตอรี่ลัดวงจรและทำให้เกิดไฟไหม้ได้

การถอดประกอบชิ้นส่วนภายใต้รถยนต์ เศษผงหรือคราอาจเข้าตาได้ ควรจะหาแว่นตาใส่เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและเพื่อลดความทรมานจากอุบัติเหตุที่เกิดจากตา เพราะตาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องระวังรักษาให้ดี

5. การรักษาพื้นห้องหรือโถงงานให้สะอาดอยู่เสมอ สิ่งต่อไปนี้ป็นสาเหตุที่ทำให้พื้นลื่น เมื่อน้ำมันหยดหรือหลงเหลืออยู่ที่พื้นห้อง เช่น จาระบี น้ำมันหล่อลื่น หรือแม้แต่ น้ำ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ และเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แม่แรง กล้องใส่เครื่องมือ อะไหล่ ผ้าขี้ริ้ว ฯลฯ เมื่อใช้แล้วควรเก็บไว้ในที่สำหรับเก็บให้ถูกต้อง ไม่ควรทิ้งไว้ให้เกะกะ เพราะอาจเกิดอันตรายได้ การเป็นคนที่มีนิสัยประณีตและรักระเบียบถือเป็นหลักประกันความปลอดภัย และแสดงถึงการเป็นช่างที่ดี

6. เครื่องเชื่อมก๊าซ (Oxy - Welding Equipment) ถึงแม้ว่าเราจะได้ใช้เครื่องเชื่อมก๊าซแล้วก็ตาม แต่ควรจะต้องรู้ว่าเครื่องเชื่อมก๊าซปิดแล้วและตั้งอยู่ที่ปลอดภัยหรือไม่ วาล์วของท่อก๊าซต้องปิดและขันให้แน่นเรียบร้อย ท่อและเกย์วัดต้องสะอาดและปราศจากน้ำมันเครื่องหรือน้ำมันหล่อลื่น ไม่เช่นนั้นแล้วอาจจะได้รับอันตรายจากการระเบิดหรือไฟไหม้ได้

7. เครื่องใช้ไฟฟ้า (Electrical Equipment) เครื่องมือไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หัวแรงไฟฟ้า ส่วนไฟฟ้า เต้าไฟฟ้า ไฟฟ้าส่องสว่าง ฯลฯ เมื่อพบว่าเครื่องใช้เหล่านี้เก่าชำรุด หรือเกิดเหตุขัดข้อง การแก้ไขคือ เปลี่ยนเสียใหม่อย่าปล่อยทิ้งไว้นานจนทำให้เกิดไฟไหม้ หรือสายไฟชำรุด ซึ่งจะทำให้ไฟฟ้าฉุกเฉินเสียชีวิต ดังนั้นถ้าไม่มีความรู้ทางไฟฟ้าอย่าได้ทำการซ่อมหรือจับต้องเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยตัวเองเป็นอันขาด

8. การใช้ปั๊มลม (Compressed Air Services)

- อย่าใช้ลมอย่างประมาท หรือนำไปเป่าเล่น
- อย่าใช้ลมเป่าใส่ผู้อื่นหรือผม
- ให้ใส่แว่นตานิรภัยขณะทำความสะอาดเครื่องมือด้วยลม
- การใช้ปั๊มลมผิดอาจทำให้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้
- อย่าเล่นคลกด้วยความคะนองในขณะทำงาน

ห้ามล้อเล่นหรือกระโดดโลดเต้นภายในโรงงานเป็นอันขาด เพราะอาจจะเป็นเหตุที่มาซึ่งอุบัติเหตุร้ายแรงถึงชีวิตได้ ความตกลงกะนองอาจเรียกเสียงหัวเราะได้อย่างสนุกสนาน แต่มันจะจบลงด้วยความเศร้าตลอดไป เพราะอาจเป็นใครก็ได้แม้แต่ตัวเราเอง

- หมายเหตุ**
- พยายามรู้จักสถานที่เก็บเครื่องดับเพลิงและรู้จักวิธีใช้
 - พยายามศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น
 - สามารถทราบจุดอันตรายต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบเครื่องจักรกลต่าง ๆ
 - เมื่อเกิดอุบัติเหตุควรทราบว่าต้องรายงานใคร
 - ผู้ปฏิบัติงานต้องเชื่อฟังผู้ควบคุมงานว่าด้วยกฎของโรงงานอย่างเคร่งครัด
 - ต้องทราบว่าสถานปฐมพยาบาลอยู่ที่ใด

1.3 สรุปกฎของความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ

กฎของความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ สรุปได้ดังนี้

1. ใช้เครื่องมือให้ถูกกับงาน อย่าใช้เครื่องมือขนาดเล็กกับงานที่ใช้เครื่องมือขนาดใหญ่
2. เก็บรักษาอย่างดี เครื่องมือที่มีคมต้องลับให้คม เครื่องมือวัดต้องปรับให้ถูกต้องและทำ

ความสะอาดอยู่เสมอ ค้ำเครื่องมือต้องแน่น

3. เครื่องมือบางชนิด เช่น หินเจียรระโน จะต้องมีการป้องกัน
4. ใช้แว่นตานิรภัยเมื่อใช้เครื่องมือที่มีเศษโลหะพุ่งกระจาย
5. บริเวณทำงานต้องสะอาด การมีสิ่งกีดขวางอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
6. แต่งกายรัดกุมไม่รุ่มร่าม
7. เมื่อเก็บเครื่องมือโดยไม่ใช้จะต้องถอดปลั๊กไฟออก
8. ยึดชิ้นงานให้แน่น โดยใช้แคลมป์หรือปากกาจับงาน
9. อย่าเร่งการทำงานเกินกว่าปกติที่เครื่องมือจะอำนวยให้ได้
10. ยืนให้ได้สมดุล
11. เครื่องมือมีปลายแหลมหรือคม จะต้องเอาด้านแหลมหรือคมออกจากตัว
12. เครื่องมือไฟฟ้าจะต้องใช้ระบบลงดิน
13. บริเวณปฏิบัติงานจะต้องมีแสงสว่างและการระบายอากาศที่ดี
14. ในโรงฝึกงานจะต้องมีชุดปฐมพยาบาล

▶▶ แบบฝึกหัดบทที่ 1 ◀◀

จงกากบาท (X) ทับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การใช้วัสดุเครื่องมือที่มีคม ควรหันคมไปทางด้านใดของเรา
 1. หันด้านมีคมเข้าหาตัวผู้ใช้
 2. หันด้านมีคมให้อยู่ทางซ้ายมือของผู้ใช้
 3. หันด้านมีคมออกจากตัวผู้ใช้
 4. หันด้านมีคมไปทางไหนก็ได้ เพราะผู้ที่จะระวังตัวเองเสมอ
2. วิธีการเก็บของมีคมรวมในกล่องเดียวกัน เช่น สว่าน กรรไกร มีด ควรเก็บอย่างไรจึงจะถูกวิธี
 1. วางเรียงอย่างมีระเบียบ
 2. ใส่ปลอกปกมีคมมีคมไว้ก่อนเรียงเก็บเข้ากล่อง
 3. เรียงด้านมีคมไปในทางเดียวกัน
 4. เก็บอย่างไรก็ได้แล้วแต่สะดวก
3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือในโรงงานอุตสาหกรรม
 1. ใช้เครื่องมือไม่เหมาะกับงาน
 2. ขาดการบำรุงดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีและใช้งานได้อย่างเสมอ
 3. ไม่ใช้เครื่องมือตามขั้นตอน หรือผิดวิธีการที่กำหนด
 4. ไม่ใช้อะไหล่แท้ในการซ่อมเครื่องมือเครื่องจักร
4. ข้อใดเป็นวิธีการใช้สว่านไฟฟ้าแบบมือถือได้อย่างปลอดภัยที่สุด
 1. ถอดปลั๊กทุกครั้งหลังจากใช้งานเสร็จ
 2. ต่อสายดินเข้ากับเครื่องมือ
 3. ใช้ดอกสว่านให้เหมาะสมกับหัวจับ
 4. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟดูดในโรงงาน

5. การเก็บเครื่องมือไม่เรียบร้อย เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้อย่างไร
 1. ตกหล่นจากที่สูงโดนเพื่อนร่วมงานข้างล่าง
 2. เครื่องมือตกหายไปขณะทำงาน
 3. เครื่องมือทิ่มแทงขณะทำงาน
 4. ถูกทุกข้อ
6. ข้อใดไม่ใช่หลักสำคัญในการเก็บเครื่องมือ
 1. เก็บให้พ้นจากมือเด็ก
 2. ส่วนที่แหลมคมควรปกปิดให้มิดชิด
 3. เก็บแล้วให้เห็นได้ง่าย
 4. เก็บให้ด้ามตั้งขึ้น เพื่อให้หยิบฉวยใช้งานได้ง่ายขึ้น
7. เครื่องจักรเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิต แต่การทำงานกับเครื่องจักรจะต้องระมัดระวังอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุ
 1. ชิ้นส่วนที่กำลังหมุน
 2. ชิ้นส่วนที่เป็นสื่อไฟฟ้า
 3. ชิ้นส่วนอยู่กับที่
 4. ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว
8. ข้อใดคือสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรกลที่มีสภาพเรียบร้อย
 1. ขาดความชำนาญ
 2. ขาดการบำรุงรักษา
 3. ขาดการควบคุม
 4. ขาดอุปกรณ์ป้องกันภัย
9. การป้องกันอุบัติเหตุในขณะที่ทำการซ่อมเครื่องจักรกลควรทำอย่างไร
 1. ปิดสวิทช์สตาร์ทให้เรียบร้อย
 2. ชักฟิวส์ออก
 3. ไขป้ายเตือนระวังอันตราย
 4. ปิดสวิทช์สตาร์ท ชักฟิวส์ออก และติดป้ายระวังอันตราย

10. วิธีป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรกลที่มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวนั้นขณะทำงานได้คือข้อใด
1. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
 2. มีครอบป้องกันอันตรายขณะทำงาน
 3. มีป้ายเตือนระวังอันตราย
 4. ห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณเครื่องจักร

11. จงอธิบายข้อควรปฏิบัติในงานช่างยนต์มานอย่างน้อย 10 ข้อ

[illegible]

12. จงอธิบายข้อควรระวังในการใช้เครื่องจักร

[illegible]

13. จงอธิบายการใช้ปฏิมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานมาให้เข้าใจ

[illegible]

14. จงบอกหลักความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมก๊าซออกซิ-อะเซทิลีน

[illegible]

15. จงอธิบายกฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือมาอย่างน้อย 10 ประการ



2 เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจวิธีใช้และการเลือกใช้เครื่องมือช่างยนต์ทั่วไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อและการใช้เครื่องมือช่างยนต์ชนิดต่าง ๆ ได้
2. บอกชื่อและการใช้เครื่องมือวัดช่างยนต์ชนิดต่าง ๆ ได้
3. บอกวิธีการเก็บ และการบำรุงรักษาเครื่องมือได้

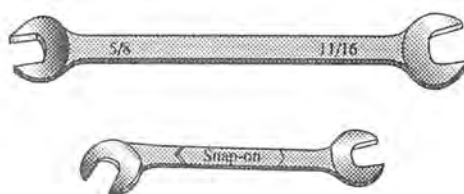


2.1 เครื่องมือช่างยนต์และการใช้งาน

เครื่องมือทั่วไป (Hand Tools) เครื่องมือหมายถึง เครื่องมือที่ใช้ทำงานโดยใช้แรงจากคน อาจจะใช้สำหรับขัน ดอก คัด ฯลฯ เครื่องมือทั่วไปถือว่าเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับงานซ่อมทั่ว ๆ ไป สามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

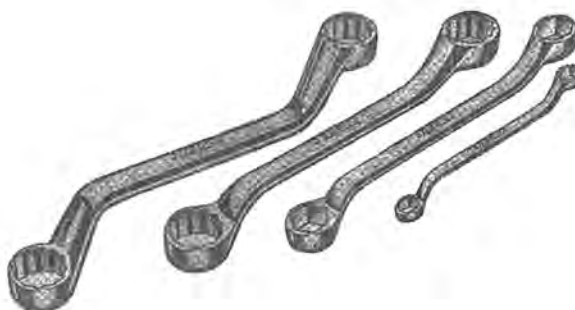
1. **ประแจ (Wrenches)** เป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญที่สุดในการซ่อมรถยนต์ หรือเครื่องกลทั่วไป หัวสลักเกลียวและแป้นเกลียวที่ใช้ในงานช่างยนต์มักจะเป็นหัวหกเหลี่ยม ดังนั้นประแจต่าง ๆ ที่ใช้จึงต้องเลือกประแจสำหรับขัน หรือสกรูหกเหลี่ยม ประแจที่ใช้ในงานช่างยนต์มีหลากหลายชนิด พิจารณาได้ดังนี้

1.1 ประแจปากตาย (Open-End Wrenches) ถือว่าเป็นประแจที่มีความจำเป็นสำหรับงานบางประเภท เช่น ใช้ขันหัวนัต สกรู หรือนัตท่อต่าง ๆ ในที่ซึ่งประแจแวนลงไม่ได้ แต่เนื่องจากว่าปากประแจสัมผัสกับหัวสลักเกลียวหรือนัตเพียงสองด้าน จึงทำให้เหลี่ยมของหัวสลักเกลียวหรือนัตมนได้ง่าย



รูปที่ 2.1 ประแจปากตาย

1.2 ประแจแวน (Box Wrenches) ใช้กับงานทั่วไป และโดยทั่วไปจะมี 2 หัวขนาดต่างกัน เนื่องจากว่าประแจแวนในเวลาใช้งานจะครอบอยู่บนแป้นเกลียวหรือสลักเกลียวซึ่งมีหกเหลี่ยม ทุกเหลี่ยมของหัวจะสัมผัสกับประแจ ทำให้เหลี่ยมไม่มน และขันได้แน่น



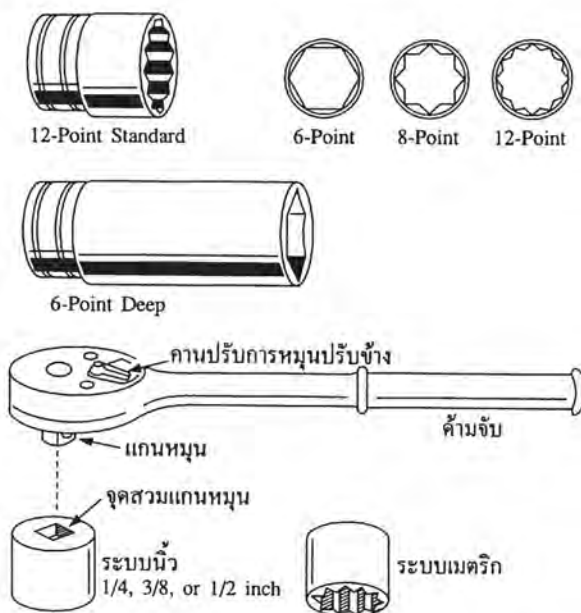
รูปที่ 2.2 ประแจแวน

1.3 ประแจรวม (Combination Wrenches) ลักษณะของประแจรวมจะมีด้านหนึ่งเป็นประแจปากตาย อีกด้านหนึ่งเป็นประแจแหว่น โดยแต่ละข้างจะมีขนาดเท่ากัน

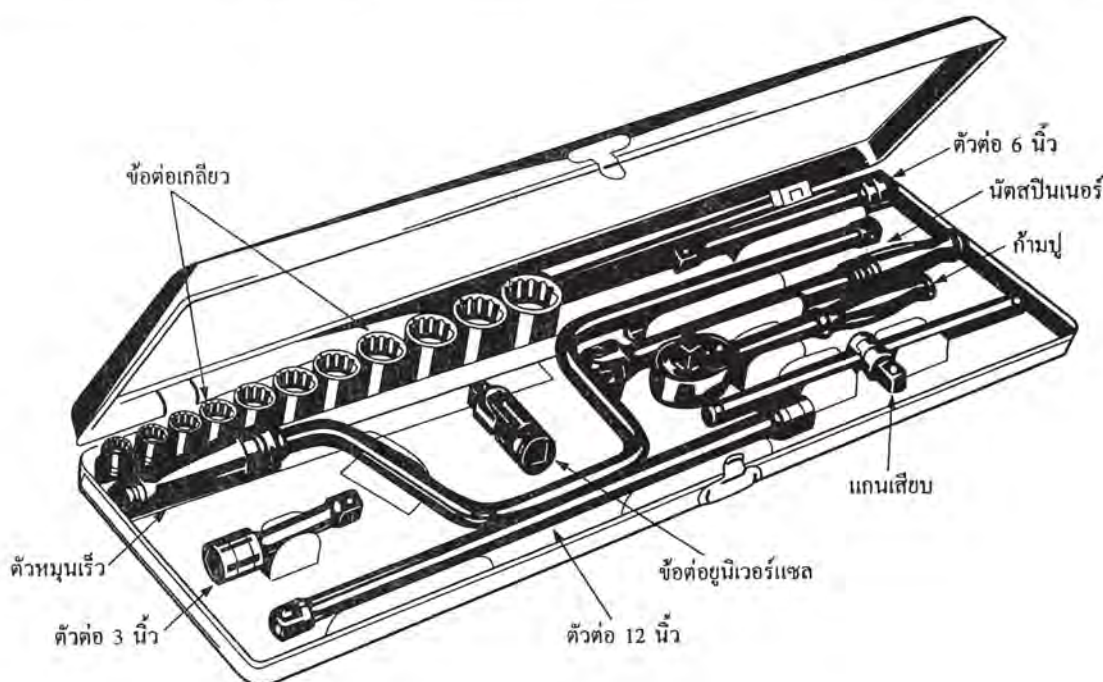


รูปที่ 2.3 ประแจรวม

1.4 ประแจกระบอก (Socket Wrenches) เป็นประแจที่ใช้ร่วมกับค้ำขัน ประแจชนิดนี้ใช้ขันสลักเกลียวและเป็นเกลียวได้ดีที่สุด ทำให้ขันได้แน่นและหัวสลักเกลียวไม่ชำรุด



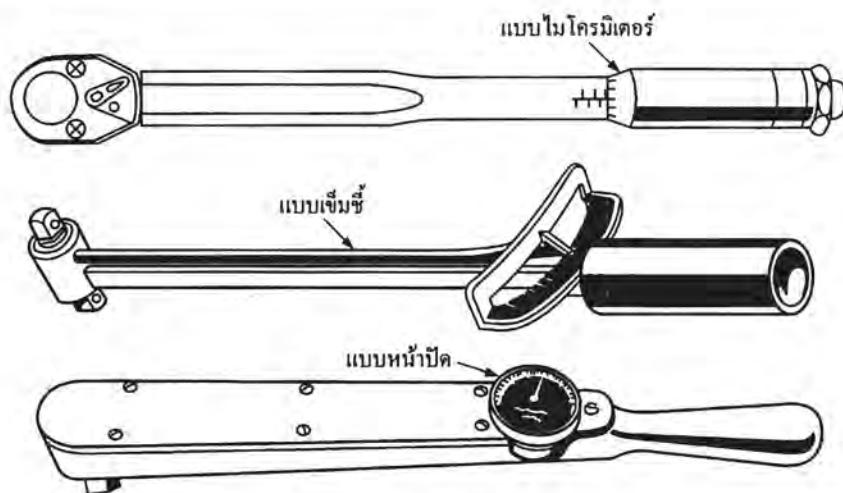
รูปที่ 2.4 ลักษณะของประแจกระบอก



รูปที่ 2.4 (ต่อ)

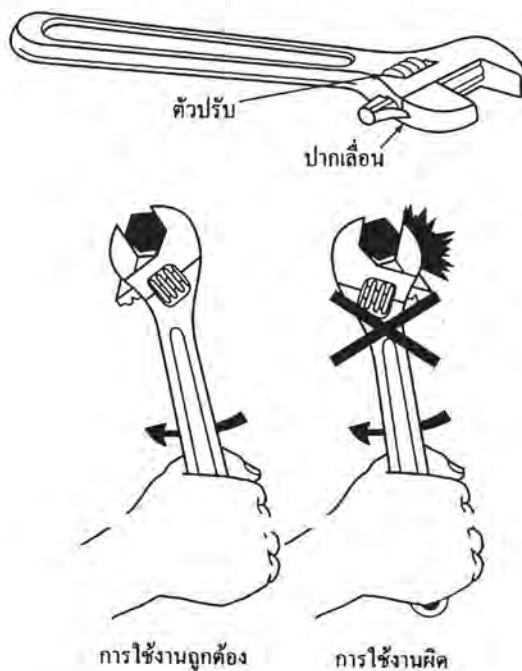
1.5 ประแจปอนด์ (Torque Wrenches) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดความตึงหรือแรงบิดในการขันสลักเกลียวให้ได้ค่าตามพิกัดที่โรงงานกำหนดให้ เพื่อให้อายุการใช้งานทนทาน โดยประแจปอนด์ที่ใช้อยู่ทั่วไปมี 3 ชนิดคือ

- แบบไมโครมิเตอร์ (Micrometer Setting) จะอ่านค่าที่ด้าม ซึ่งมีขีดคล้ายไมโครมิเตอร์ การขันจะปรับที่ด้ามทำให้ความแข็งของสปริงกดกลไกภายในเมื่อขันถึงค่าที่ตั้งไว้ด้ามประแจจะพับ และมีเสียงกริ๊ก โดยหัวสลักเกลียวจะไม่เคลื่อนที่
- แบบเข็มชี้ (Deflecting Beam) เป็นแบบที่วัด ซึ่งจะดูได้จากเข็ม ถ้าแรงบิดมากด้ามประแจจะบิดไปจากเข็มมากและอ่านค่าตัวเลขได้ที่สเกลโคนด้าม
- แบบหน้าปัด (Dial Indicator) ที่โคนด้ามจะมีหน้าปัดพร้อมเข็มชี้ โดยเข็มจะหมุนได้ 2 ทางคือ ทางด้านขึ้นและด้านคลาย



รูปที่ 2.5 ประเภทของคีมปรับขนาดต่าง ๆ

1.6 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrenches) เป็นประแจที่ใช้สำหรับงานทั่ว ๆ ไป โดยปกติจะไม่ใช้ประแจเลื่อนขันหัวสลักเกลียว แต่ในงานช่างยนต์อาจมีหัวสลักเกลียวที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งไม่มีประแจขันได้ จึงจำเป็นต้องมีประแจเลื่อน



รูปที่ 2.6 ลักษณะของประแจเลื่อนและการใช้งาน

1.7 ประแจแอล (Allen Wrenches) ใช้สำหรับสลักเกลียวที่หัวเป็นรูหกเหลี่ยม



รูปที่ 2.7 ประแจแอล

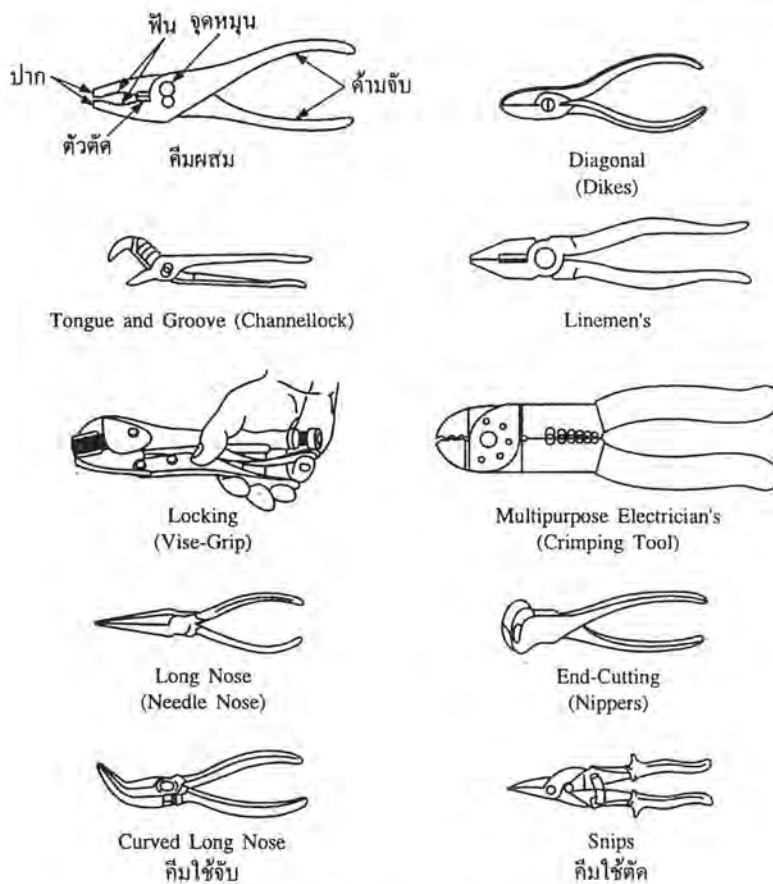
การใช้ประแจชนิดต่าง ๆ ควรพิจารณาดังนี้

1. เลือกประแจให้ถูกระบบว่าเป็นระบบเมตริกหรือระบบนิ้ว
2. เลือกประแจให้มีขนาดเท่ากับขนาดหัวสลักเกลียว
3. การขันหรือคลายสลักเกลียวจะใช้วิธีดึงเข้าหาตัว ในกรณีที่จำเป็นให้ใช้ฝ่ามือดัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันเมื่อขันพลาดหลังมือจะไม่ถูกกระแทก
4. ประแจต้องสะอาดเสมอ ประแจที่เปื้อนน้ำมันอาจทำให้เกิดอันตรายได้
5. ห้ามใช้ค้อนตอกค้ำประแจ ยกเว้นประแจที่ออกแบบไว้สำหรับตอก
6. ห้ามต่อค้ำประแจทุกชนิด
7. การใช้ประแจเลื่อนจะต้องให้ปากเลื่อนอยู่ทางเดียวกับทางหมุนประแจ
8. งานที่จำเป็นต้องขันให้แน่นตามค่าพิกัดต้องใช้ประแจปอนด์
9. การขันหรือคลายสลักเกลียวควรใช้ประแจกระบอกหรือประแจแหวน โดยพยายามใช้ประแจปากตายให้น้อยที่สุด

2. คีม (Pliers) มีหลายชนิด และแบ่งตามการใช้งานได้ดังนี้คือ

- 2.1 คีมใช้จับ (Gripping Pliers)
- 2.2 คีมเลื่อน (Combination Pliers) ใช้สำหรับจับงานทั่ว ๆ ไป โดยปากคีมสามารถเลื่อนได้
- 2.3 คีมล็อก (Locking Pliers) ใช้สำหรับจับงานให้แน่น
- 2.4 คีมปากจิ้งจก (Long Nose Pliers) มีทั้งปากกลมและปากแบน ใช้สำหรับจับงานเล็ก ๆ
- 2.5 คีมตัด (Diagonal Pliers) ใช้สำหรับตัดลวดต่าง ๆ และใช้สำหรับถอดปิ่น (Cotter Pin)

พิจารณาลักษณะของคีมชนิดต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ลักษณะต่าง ๆ ของคีมจับและคีมตัด

การใช้คีม สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. เลือกใช้คีมให้เหมาะกับงาน เช่น ใช้คีมตัดสำหรับถอดปิ่น เป็นต้น
2. ห้ามลับปากคีม
3. เลือกใช้คีมให้ถูกขนาด
4. ห้ามใช้คีมตัดลวดขณะร้อน
5. ห้ามใช้คีมขันเป็นเกลียว

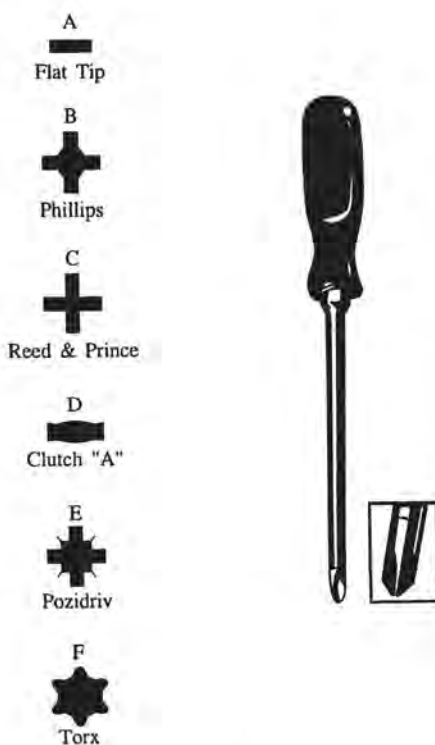
3. **ไขควง (Screwdrivers)** ไขควงที่ใช้ในงานช่างยนต์มีหลายชนิด สามารถพิจารณาได้ดังนี้

3.1 ไขควงปากแบน (Standard Screwdrivers) ใช้สำหรับขันหรือคลายสลักตะปูเกลียวชนิดหัวผ่ากลาง

3.2 ไขควงปลายแฉก (Phillips Screwdrivers) ส่วนปลายมีลักษณะกลมเป็นร่อง ใช้งานกับสลักเกลียวที่มีร่องเป็นแฉก

3.3 ไขควงออฟเซต (Offset Screwdrivers) เหมาะสำหรับขันหรือคลายสลักเกลียว หรือ ตะปูเกลียวในที่จำกัด

พิจารณาไขควงชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้



รูปที่ 2.9 ไขควงชนิดต่าง ๆ

การใช้ไขควง พิจารณาได้ดังนี้

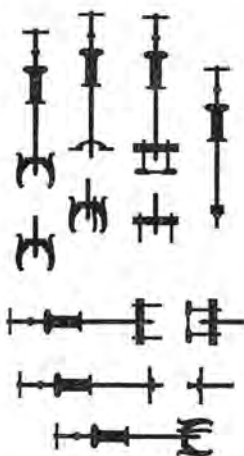
1. ห้ามใช้ไขควงแทนเหล็กกัด
2. ห้ามใช้ไขควงทดสอบไฟเบตเตอร์
3. ถ้าจะลับไขควง ต้องลับให้เต็มหน้า อย่าลับเฉพาะตรงปลาย
4. เลือกปากไขควงให้พอดีกับร่องที่หัวสกรู
5. ห้ามใช้ไขควงแทนสาก

4. อุปกรณ์ขันนัต (Nutdrivers) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการขันหรือคลายนัต และโบลท์ที่มีขนาดเล็ก พิจารณาได้ดังรูป



รูปที่ 2.10 อุปกรณ์ขันนัตขนาดต่าง ๆ

5. **เครื่องมือดึง (Puller)** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการดึงเฟืองและคูล้อออกจากเพลลาหรือบุช รวมถึงการดึงปลอกสูบออกจากเสื่อสูบ เครื่องมือดึงที่ใช้ในงานช่างยนต์มีหลายชนิด ตามลักษณะการใช้งาน สามารถพิจารณาได้ดังรูป



รูปที่ 2.11 เครื่องมือดึงชนิดต่าง ๆ

6. **ค้อน (Hammers)** เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตอกในงานประกอบต่าง ๆ โดยสามารถใช้ตอกหรือตีบนวัสดุให้แน่นหรือโค้งงอ ค้อนที่ใช้กับงานช่างยนต์มีหลายชนิดดังนี้

- 6.1 ค้อนหัวกลม (Ball - Peen Hammers) ใช้สำหรับเจาะรูประเก็น และย้ำมุม
- 6.2 ค้อนทองเหลือง (Brass Hammers) ใช้สำหรับตอกเคาะงานที่ไม่ต้องการให้บุบสลาย
- 6.3 ค้อนพลาสติก (Plastic Hammers) ใช้สำหรับเคาะหรือตอกงานที่อ่อนและบอบบาง
- 6.4 ค้อนหัวตัด (Cross - Peen Hammers) ใช้สำหรับงานทั่วไป