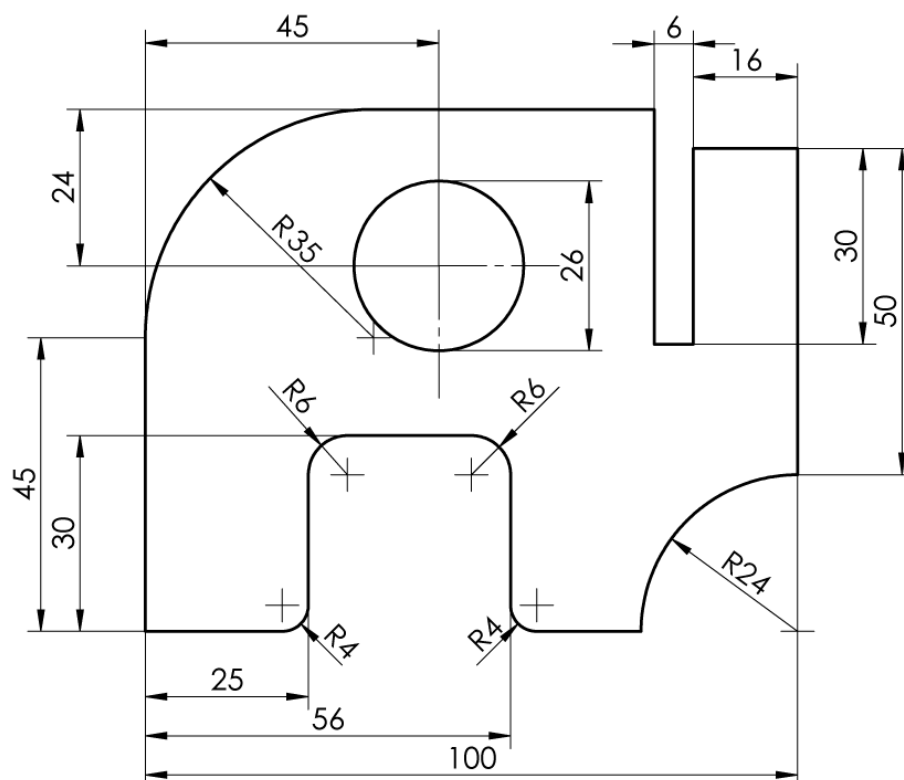


การกำหนดขนาด

(Dimension)

การบอกขนาดในแบบสั่งงาน (Drawing) มีความสำคัญมาก สำหรับการเขียนแบบ ถ้าแบบใดไม่บอกขนาดชิ้นงานนั้นไม่สามารถผลิตได้ และแบบงานนั้น ก็ไม่มีคุณค่ามีแต่รูปร่างแค่นั้น ดังนั้นผู้เขียนแบบจำเป็นต้องทำการแสดงรายละเอียดในแบบงานให้มีความสมบูรณ์ที่สุด เพื่อความสะดวกและถูกต้องในการนำเอาแบบงานดังกล่าวไปทำการสร้างงานตามแบบสั่งงานนั้น ๆ และสิ่งที่ขาดไม่ได้ที่ผู้เขียนแบบจำเป็นต้องเขียนเพื่อแสดงลงในแบบงานอีกสิ่งหนึ่ง เพื่อให้แบบงานมีความสมบูรณ์นั้นก็คือ การกำหนดขนาด (Dimension) ซึ่งจะเป็นการง่ายต่อการนำเอาแบบงานนั้นไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผู้ที่นำเอาแบบงานไปใช้งาน ไม่จำเป็นต้องมาทำการวัดขนาดหรือคำนวณระยะและมาตราส่วนจากแบบงาน ถึงแม้จะไม่มีตัวอย่างชิ้นงานจริงมาประกอบในการสร้างงานตามแบบ ถ้าแบบงานมีความสมบูรณ์ ผู้สร้างงานตามแบบก็จะสามารถที่จะสร้างงานได้อย่างถูกต้อง ในการกำหนดขนาดตามมาตรฐาน ISO นี้จะกำหนดขนาดใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร ดังแสดงรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แบบงานที่บอกขนาดสมบูรณ์

2.1 หลักการกำหนดขนาด

ในการกำหนดขนาดในแบบงานเพื่อให้แบบงานมีมาตรฐานผู้เขียนแบบต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ ขั้นตอนในการผลิตชิ้นงาน หน้าที่ของชิ้นงาน การปฏิบัติงานในโรงงาน และการตรวจสอบการวัดขนาด เพื่อให้แบบงานออกมาสมบูรณ์ นอกจากนี้ผู้เขียนแบบต้องอาศัยหลักการ กำหนดขนาดมาใช้ดังต่อไปนี้

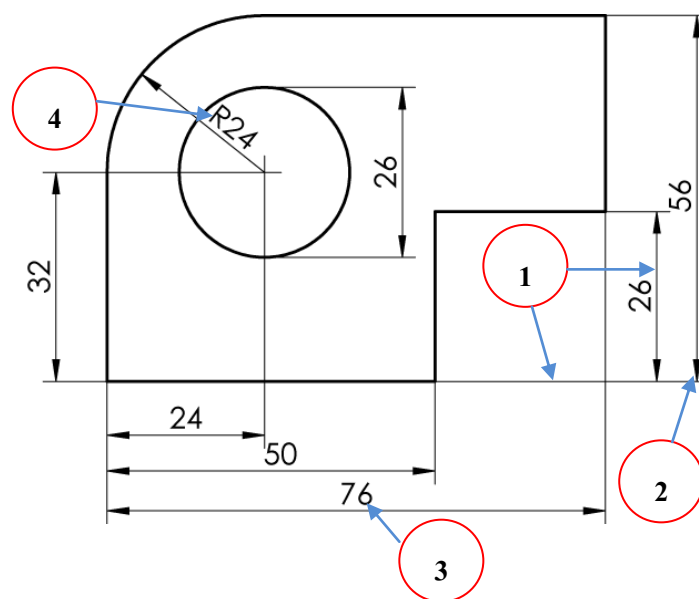
- 1) การกำหนดขนาดต้องอาศัยผิวเรียบเป็นผิวอ้างอิง เช่น ผิวฐาน
- 2) ผิวเรียบอ้างอิงจะอาศัยจากหน้าที่ของชิ้นงานนั้น หรือจากขั้นตอนการผลิต
- 3) การกำหนดขนาดต้องให้รายละเอียดถูกต้องครบสมบูรณ์
- 4) การกำหนดขนาดต้องสามารถอ่านแบบได้ง่ายและชัดเจน โดยไม่ต้องกลับไปสอบถามผู้เขียนแบบอีก สามารถตรวจสอบได้ และการบอกขนาดต้องไม่บอกซ้ำซ้อนกัน

2.2 ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด

การกำหนดขนาดจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) เส้นบอกขนาด (Dimension Line) และเส้นกำหนดขนาด (Extension Line)
- 2) หัวลูกศร (Arrow)
- 3) ตัวเลข และตัวอักษรบอกขนาด (Dimension Text)
- 4) สัญลักษณ์บอกลักษณะ รูปร่าง ผิวงาน และอื่น ๆ

ดังแสดงรูปที่ 2.2



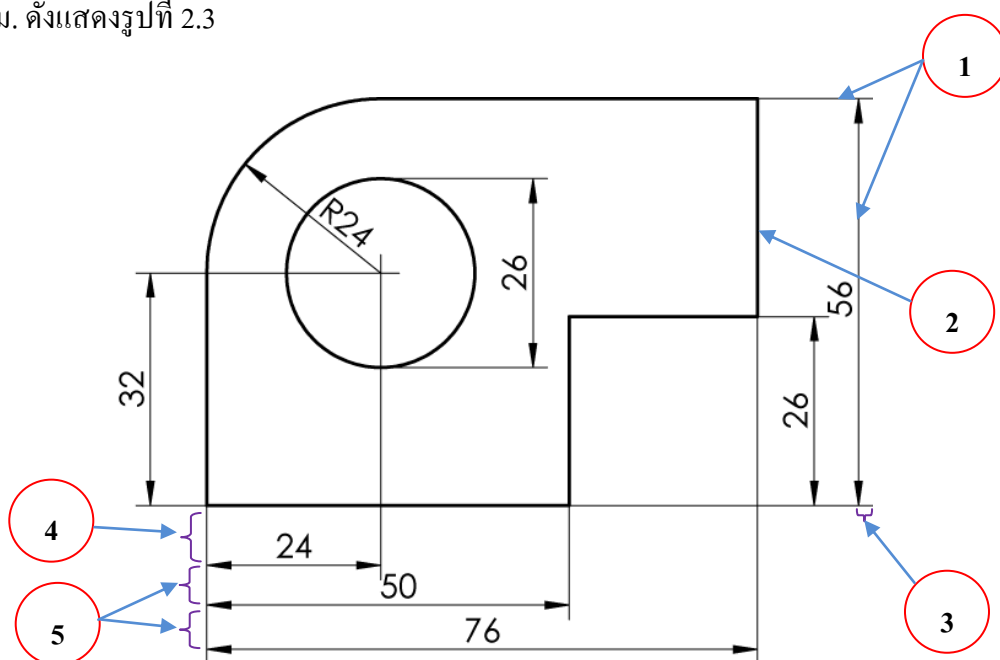
รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของการกำหนดขนาด

2.3 ข้อกำหนดการกำหนดขนาดเมื่อนำไปใช้งาน

2.3.1 เส้นบอกขนาด และเส้นกำหนดขนาด

ข้อกำหนดของ เส้นบอกขนาด และเส้นช่วยกำหนดขนาด ที่ใช้ในงานเขียนแบบ ตามมาตรฐานสากล จะใช้มาตรฐาน ISO 128 – 1982 (E) ส่วนมากนิยมใช้กลุ่มเส้นเต็มหนา 0.50 โดยมีวิธีการกำหนดไว้ดังนี้

- 1) เส้นบอกขนาด และเส้นกำหนดขนาดจะต้องใช้เส้นเต็มบาง (หนา 0.25 มม.)
- 2) เส้นขอบรูปให้ใช้เส้นเต็มหนา (หนา 0.50 มม.)
- 3) ส่วนปลายเส้นกำหนดขนาด จะลากเลยหัวลูกศรประมาณ 1-2 มม.
- 4) เส้นบอกขนาดเส้นแรกจะอยู่ห่างจากขอบของชิ้นงานประมาณ 10 มม.
- 5) เส้นบอกขนาดเส้นถัดไปที่ขนานกัน ควรมีระยะห่างจากเส้น แรกอย่างน้อย 7 มม. ดังแสดงรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงข้อกำหนดของเส้นบอกขนาด และเส้นช่วยกำหนดขนาด

2.3.2 หัวลูกศร

ข้อกำหนดของหัวลูกศรมีดังนี้

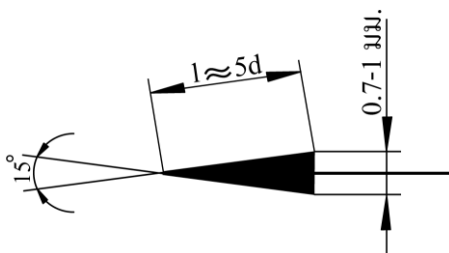
- 1) หัวลูกศรขนาดเล็กปลายแหลมระบายนทีบ หรือเขียนเป็นมุมเปิด 15° โดยกำหนดขนาดหัวลูกศรไว้ดังนี้

d = ความหนาของเส้นขอบรูปชิ้นงาน

l = ความยาวของหัวลูกศรประมาณ $(5d)$

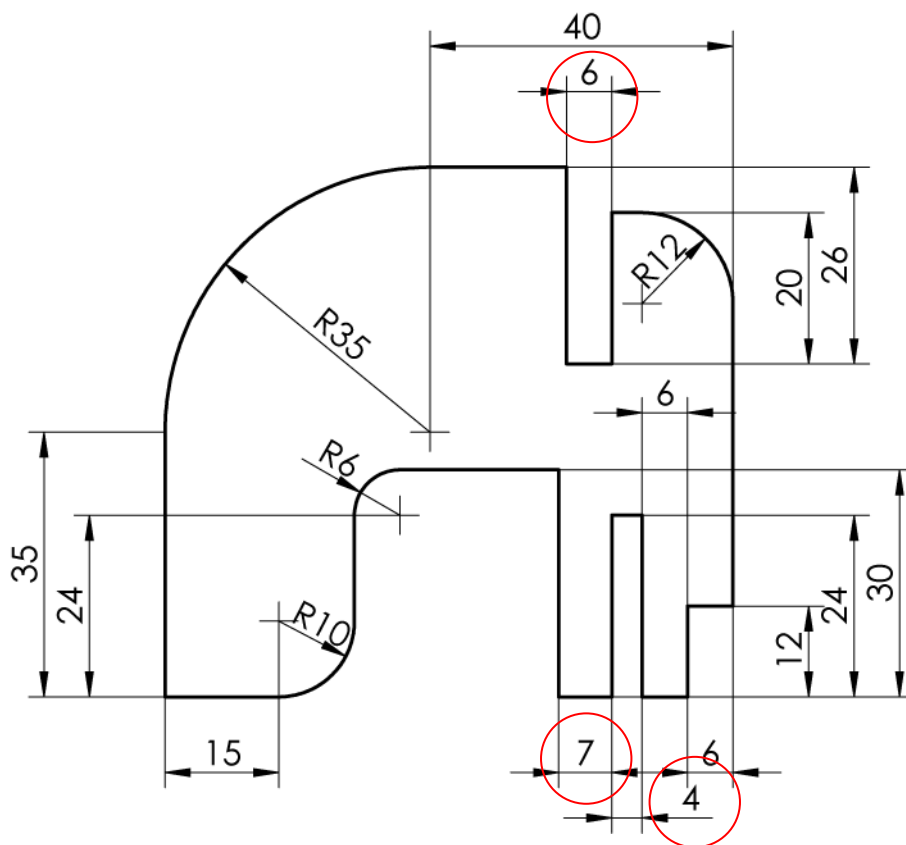
h = ความสูงหัวลูกศรประมาณ 0.7 – 1 มม.

เช่น สมมติให้ความหนาของเส้นขอบ รูป (ใช้กลุ่มเส้น 0.50) ดังนั้นความยาวของ หัวลูกศร (1) มีค่าเท่ากับ $5d$ จะได้ 5×0.50 เท่ากับ 2.50 มม. ดังแสดงรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงขนาดหัวลูกศร

2) ถ้าแบบงานมีขนาดน้อยกว่า 10 มม. ให้เอาหัวลูกศรไว้ข้างนอกเส้น กำหนดขนาด และปลายหัวลูกศรชี้เข้าหากัน ดังแสดงรูปที่ 2.5



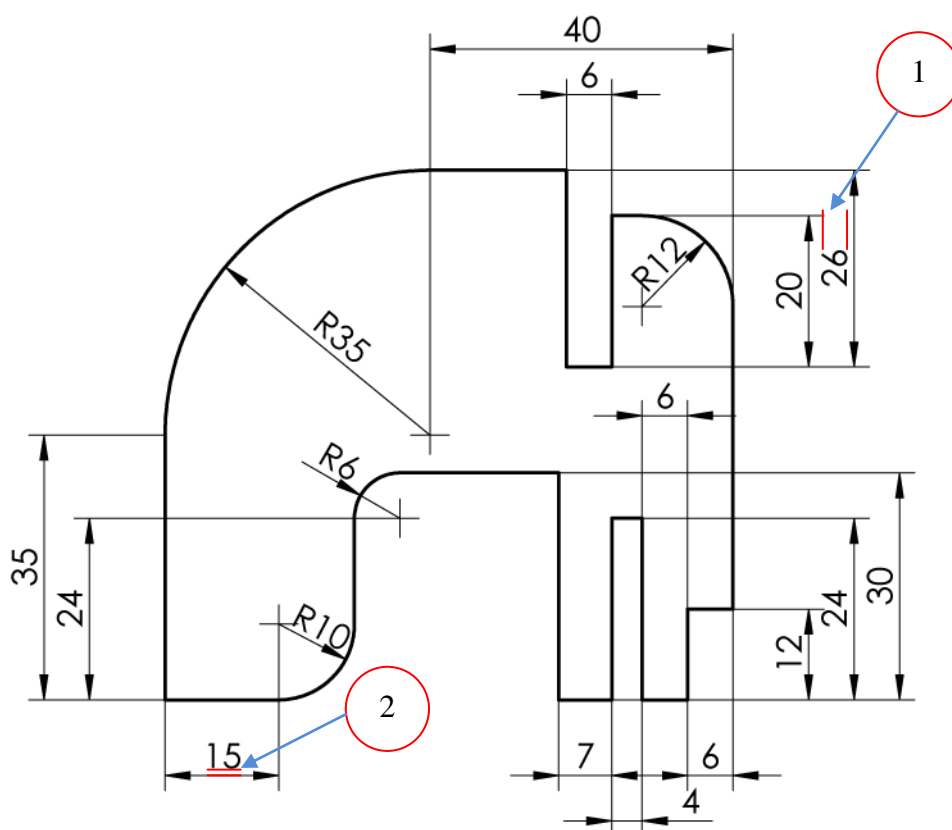
รูปที่ 2.5 แสดงการใช้หัวลูกศรกับแบบงานกำหนดขนาดน้อยกว่า 10 มม.

2.3.3 ตัวเลขและตัวอักษรบอกขนาด

ข้อกำหนดของตัวเลขและตัวอักษรมีดังนี้

1) ตัวเลขและตัวอักษร ภาษาอังกฤษที่ใช้ในงานเขียนแบบ ตามมาตรฐานสากลจะใช้ตามมาตรฐาน ISO 3098/1-1974 (E) และในแบบงานเดียวกันควรเป็นตัวเลขและตัวอักษรขนาดและชนิดเดียวกัน ขนาดไม่ควรเล็กกว่า 3.5 มิลลิเมตร และในการเขียนตัวเลขบอกขนาดไม่ต้องเขียนหน่วยการวัด ให้เขียนเฉพาะตัวเลขบอกขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.6

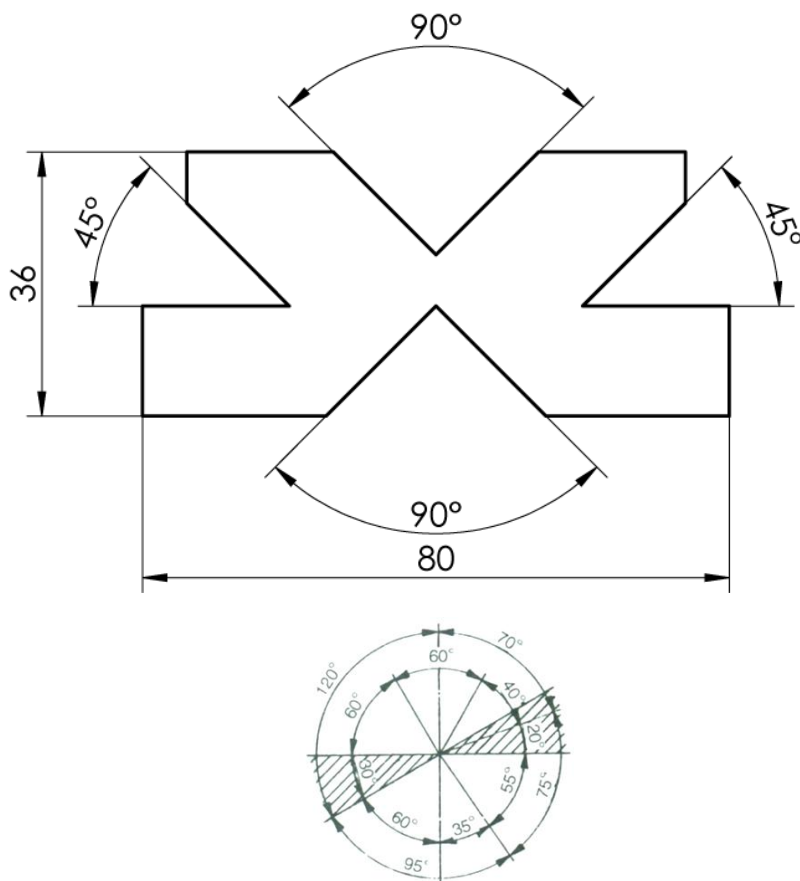
2) ตัวเลขบอกขนาดไม่เขียนตัดกับเส้นบอกขนาด ต้องเขียนให้เหนือเส้นบอกขนาดประมาณ 1-2 มม. และให้เขียนไว้กึ่งกลางเส้นบอกขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงข้อกำหนดการบอกขนาดตัวเลขและตัวอักษร

3) การเขียนตัวเลขบอกขนาดความยาวในทิศทางต่าง ๆ ตัวเลขจะบอกขนาดต้องอ่านได้ตามแนวนอนจากซ้ายมือไปขวามือ หรืออ่านได้ทางขวามือตามแนวตั้ง ดังแสดงรูปที่ 2.6

4) การเขียนตัวเลขบอกขนาดมุม ตัวเลขจะบอกขนาดมุมให้เขียนเหนือเส้นบอกขนาดอ่านได้จากซ้ายมือไปขวามือตามแนวนอน หรืออ่านได้ทางขวามือตามแนวตั้ง ควรหลีกเลี่ยงการบอกขนาดในบริเวณเส้นตัดมุม 30 องศา ดังแสดงรูปที่ 2.7

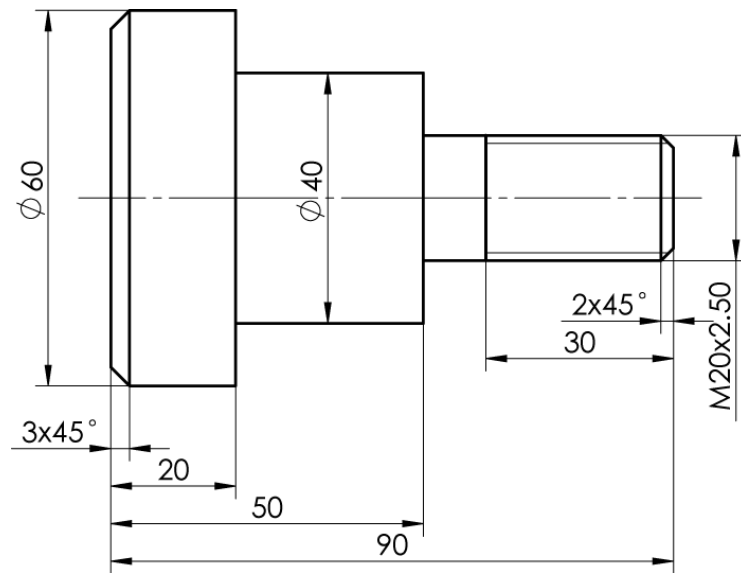


รูปที่ 2.7 แสดงข้อกำหนดการบอกขนาดมุม

2.3.4 สัญลักษณ์บอกลักษณะงาน

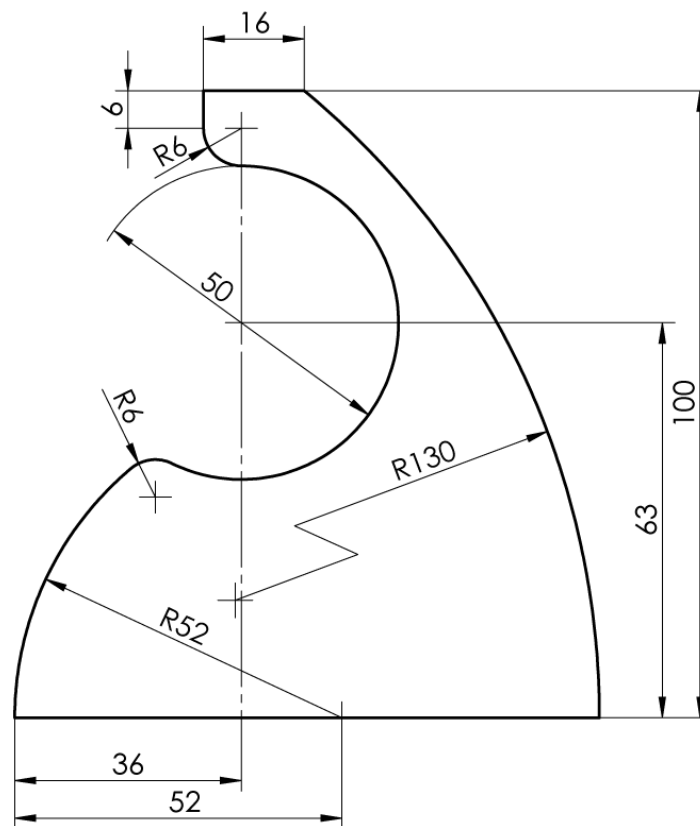
สัญลักษณ์ในการเขียนแบบทางเทคนิคจะบอกให้ทราบลักษณะของชิ้นงานที่จะทำการเขียนลงในแบบงาน ซึ่งจะเป็นการสื่อความหมายระหว่างผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบและผู้นำเอาแบบงานไปใช้งาน ซึ่งมีวิธีการกำหนดสัญลักษณ์บอกลักษณะงานดังนี้

1) การบอกขนาดชิ้นงานที่มีหน้าตัดเป็นวงกลม ให้เขียนสัญลักษณ์ “ \varnothing ” เส้นผ่านศูนย์กลางนำหน้า ซึ่งความโตของวงกลม = 3.5 มม. และเส้นตรงลากเอียง 75 องศา ดังแสดงรูปที่ 2.8



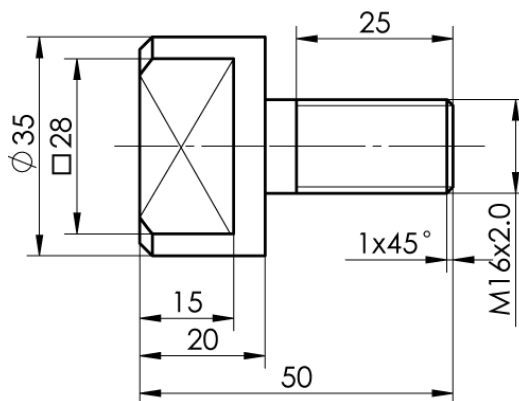
รูปที่ 2.8 แสดงการเขียนสัญลักษณ์บอกรูปร่างชิ้นงานหน้าตัดวงกลม

2) การบอกขนาดชิ้นงานที่เป็นส่วนโค้งของวงกลม จะกำหนดโดยใช้ลูกศรชี้ด้านเดียวไปยังส่วนของเส้นโค้ง และศูนย์กลางของรัศมีจะแทนด้วยจุดหรือวงกลมเล็ก ๆ การกำหนดขนาดจะมีอักษร R นำหน้าตัวเลขบอกขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.9



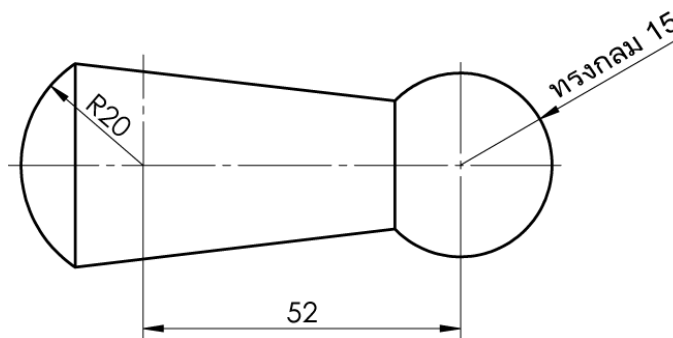
รูปที่ 2.9 แสดงการบอกขนาดส่วนโค้งของวงกลม

3) การบอกขนาดชิ้นงานที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม จะใช้สัญลักษณ์ □ นำหน้าตัวเลขบอกขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงการกำหนดขนาดชิ้นงานที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม

4) การบอกขนาดของชิ้นงานทรงกลม ให้เขียนคำว่า “ทรงกลม” ไว้หน้าตัวเลขบอกขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.11

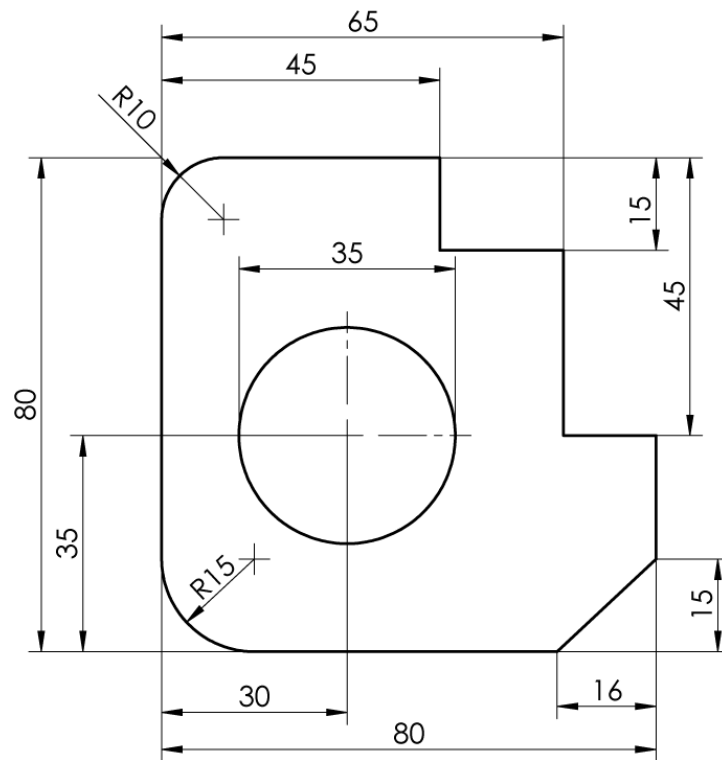


รูปที่ 2.11 แสดงการกำหนดขนาดชิ้นงานที่มีรูปร่างเป็นทรงกลม

2.4 วิธีการในการกำหนดขนาด

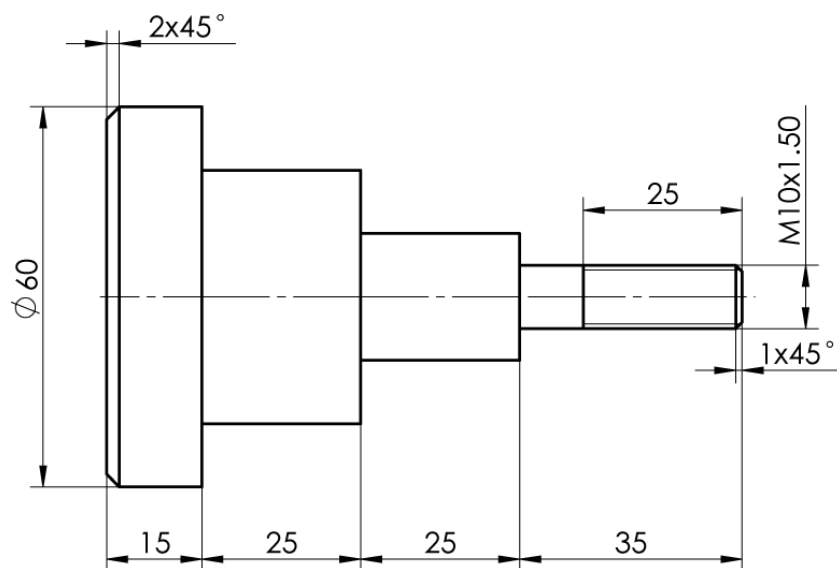
การกำหนดขนาดเป็นการแสดงรายละเอียดในเรื่องขนาดและรูปร่างของแบบงาน ดังนั้น เพื่อให้ผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบและผู้ที่น่าเอาแบบงานไปใช้งาน ต้องมีความเข้าใจและสื่อความหมายได้ตรงกัน จึงต้องมีหลักการและวิธีการในการกำหนดขนาด เพื่อให้มีความถูกต้องและตรงตามมาตรฐานสากลดังนี้

1) ส่วนต่าง ๆ ของการกำหนดขนาด เช่น เส้นบอกขนาด เส้นกำหนดขนาด ควรที่จะเขียนอยู่บริเวณด้านนอกของแบบงาน ดังแสดงรูปที่ 2.12



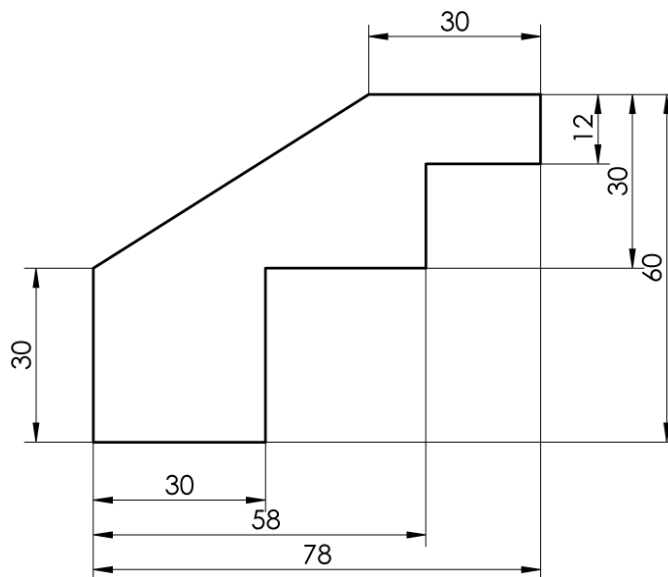
รูปที่ 2.12 แสดงการเขียนเส้นกำหนดขนาดและเส้นบอกขนาด

2) การกำหนดระยะในกรณีที่มีเส้นกำหนดขนาดมีความต่อเนื่องกัน ในการเขียนเส้นกำหนดขนาด จะต้องเขียนอยู่ในระดับเดียวกันตลอด ดังแสดงรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงการกำหนดขนาดแบบต่อเนื่อง

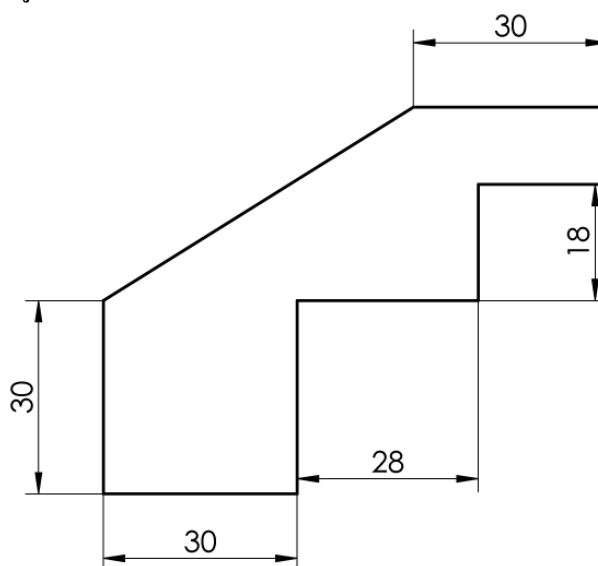
3) การกำหนดขนาดที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน จะให้เส้นกำหนดขนาดเส้นแรกเป็นฐานของเส้นกำหนดขนาดเส้นต่อไป และจะขนานต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ดังแสดงรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงการกำหนดขนาดจากน้อยไปมาก

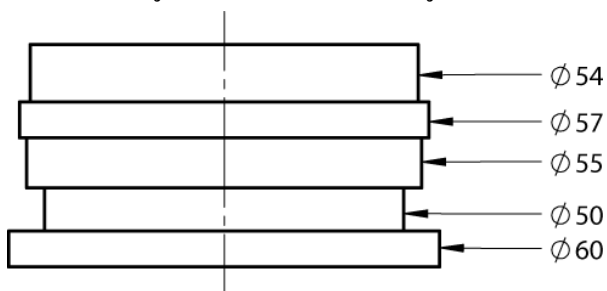
4) การกำหนดขนาดของแบบงานที่แสดงในหลายด้าน ให้กำหนดขนาดในด้านที่มองเห็นอย่างชัดเจน ส่วนด้านที่มองไม่เห็น ซึ่งแสดงด้วยเส้นประ ไม่ควรกำหนดขนาดถ้าไม่จำเป็น

5) ปลายของลูกศรเส้นกำหนดขนาดที่ชนกับขอบรูป ต้องไม่สัมผัสกับจุดที่เป็นมุมของชิ้นงาน ดังแสดงรูปที่ 2.15



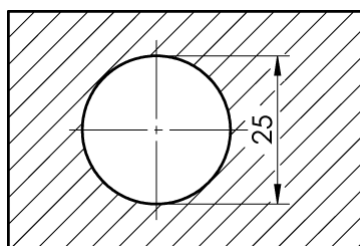
รูปที่ 2.15 แสดงการกำหนดขนาดที่ใช้ขอบงานช่วย

6) ถ้าชิ้นงานมีเนื้อที่ไม่พอเขียนตัวเลขบอกขนาดให้ เขียนสัญลักษณ์และตัวเลขบอกขนาดไว้ด้านนอก โดยเขียนหัวลูกศรหัวเดียวชี้ไปที่ขอบรูปที่จะบอกนั้นเลย ดังแสดงรูปที่ 2.16



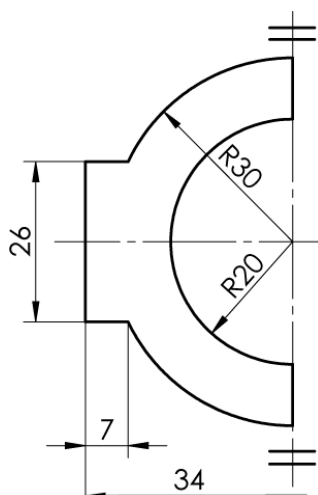
รูปที่ 2.16 แสดงการกำหนดขนาดชิ้นงานเนื้อที่จำกัด

7) การกำหนดขนาดในพื้นที่ตัด ให้เว้นลายตัดบริเวณตัวเลขกำหนดขนาด ดังแสดงรูปที่ 2.17



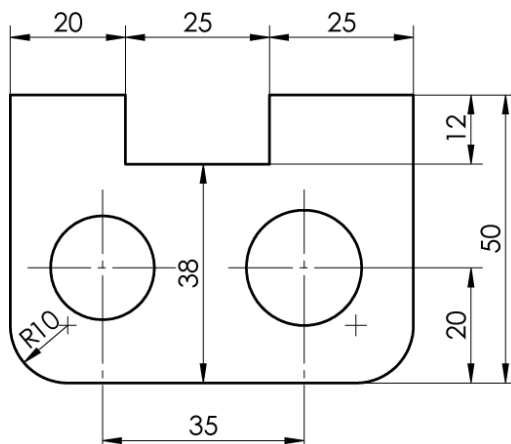
รูปที่ 2.17 แสดงการกำหนดขนาดในพื้นที่แสดงลายตัด

8) ชิ้นงานมีความสมมาตรกันทั้งสองข้าง เส้นบอกขนาดให้เขียนหัวลูกศรหัวเดียว โดยลากเส้นบอกขนาดเลยเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กน้อยของแบบงาน และใช้เส้นเต็มสั้น ๆ ตัดกับเส้นผ่านศูนย์กลางเพื่อแสดงว่าชิ้นงานมีรูปทรงสมมาตรกัน ดังแสดงรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 แสดงการกำหนดขนาดชิ้นงานที่สมมาตรกัน

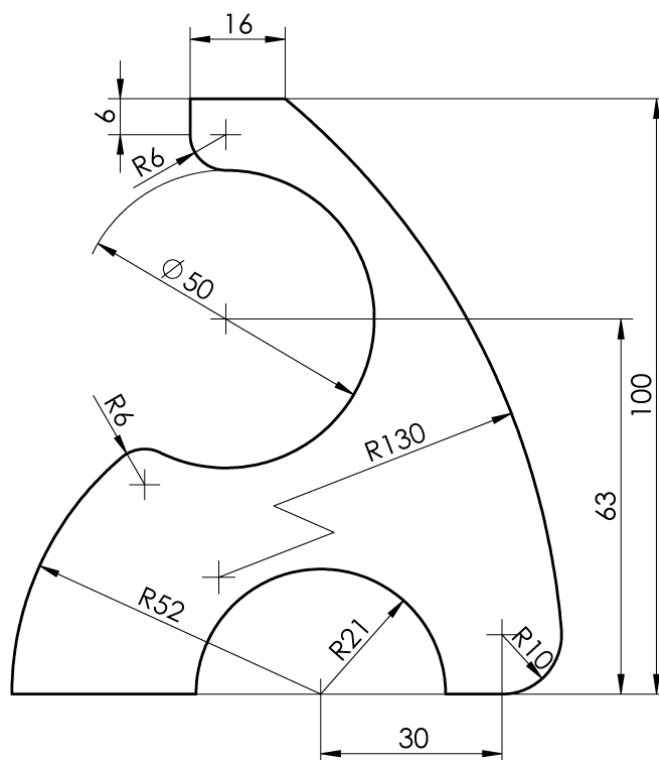
9) เส้นผ่านศูนย์กลางและเส้นขอบรูปไม่ใช่ เป็นเส้นบอกขนาด แต่บางครั้งอาจใช้เป็นเส้นกำหนดขนาดได้ ดังแสดงรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 แสดงการใช้เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นเส้นกำหนดขนาด

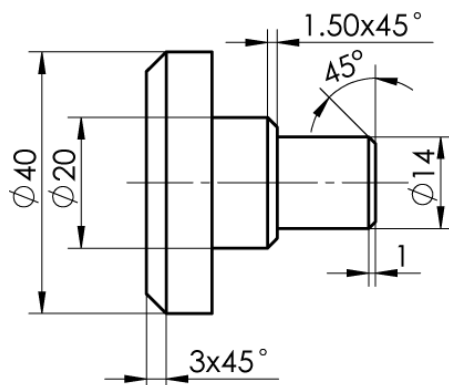
10) รัศมีโค้งนอก และรัศมีโค้งใน จะเขียนแทนด้วยตัวอักษร R นำหน้าตัวเลขบอกขนาดและใช้ลูกศรหัวเดียวชี้ที่ส่วนโค้ง ดังแสดงรูปที่ 2.20

11) การบอกขนาดรัศมีความโค้งมาก การกำหนดต้องกำหนดที่ศูนย์กลางแต่พื้นที่ไม่พอเขียน จะต้องเขียนบอกขนาดหักเป็นมุมเพื่อย่อส่วนลงมา ดังแสดงรูปที่ 2.20



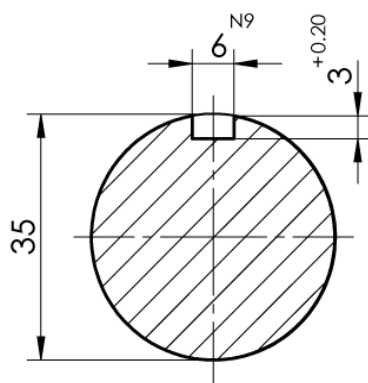
รูปที่ 2.20 แสดงการใช้เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นเส้นกำหนดขนาด

12) การบอกขนาดที่ลบมุมชิ้นงาน ถัดลบมุม 45 องศา ให้บอกความลึกและมุมไว้
บรรทัดเดียวกัน แต่ถ้าเป็นมุมอื่นที่นอกเหนือมุม 30 องศา ให้บอกขนาดความลึกและมุมตาม
ตำแหน่งจริง ดังแสดงรูปที่ 2.21



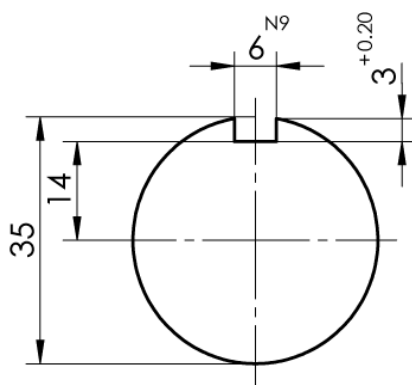
รูปที่ 2.21 แสดงการบอกขนาดที่ลบมุมชิ้นงาน

13) การบอกขนาดร่องลิ้นที่เซาะร่องไม่ตลอดถึงปลายเพลลา ดังแสดงรูปที่ 2.22



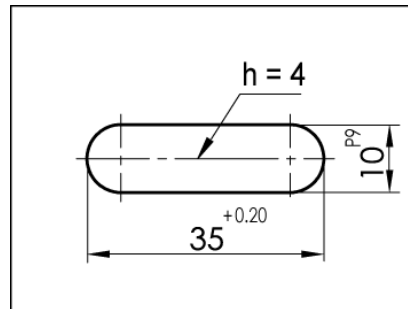
รูปที่ 2.22 แสดงการบอกขนาดร่องลิ้นที่เซาะร่องไม่ตลอดเพลลา

14) การบอกขนาดร่องลิ้นที่เซาะร่องตลอดถึงปลายเพลลา ดังแสดงรูปที่ 2.23



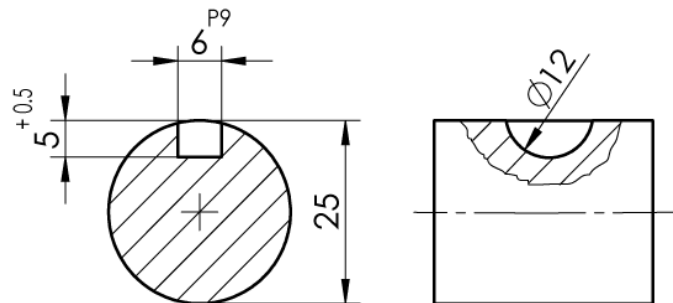
รูปที่ 2.23 แสดงการบอกขนาดร่องลิ้นที่เซาะร่องตลอดเพลลา

- 15) ร่องลิ้มที่เขียนภาพด้านบนด้านเดียวให้บอกความสูงของลิ้มด้วย ดังแสดงรูปที่ 2.24



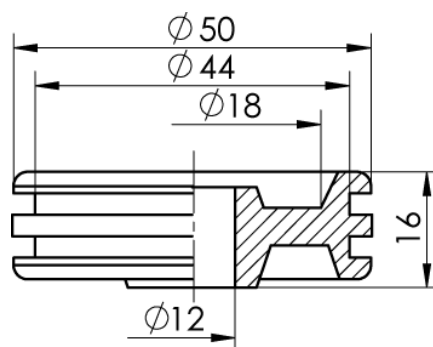
รูปที่ 2.24 แสดงการบอกขนาดลิ้มที่เขียนภาพด้านบนด้านเดียว

- 16) การบอกขนาดลิ้มวงเดือน (Woodruff key) ดังแสดงรูปที่ 2.25



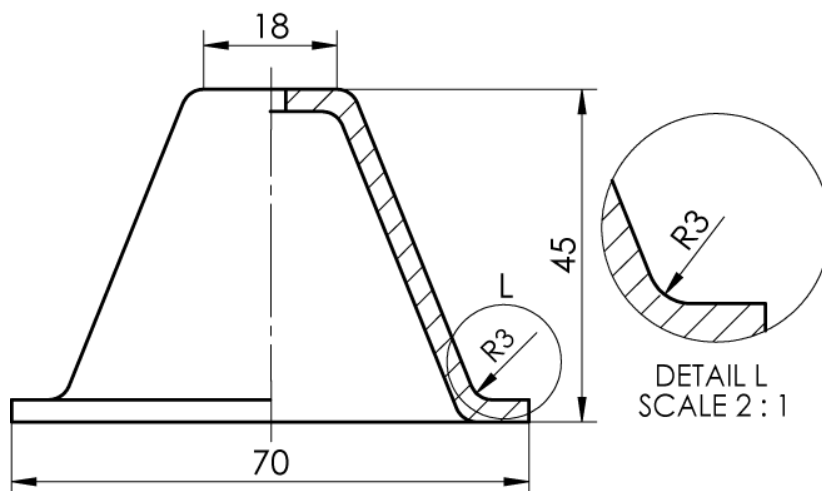
รูปที่ 2.25 แสดงการบอกขนาดลิ้มวงเดือน

- 17) การกำหนดขนาดภาพตัดครึ่ง กำหนดโดยใช้หัวลูกศรหัวเดียว เส้นบอกขนาดต้องลากเลยเส้นผ่านศูนย์กลาง ดังแสดงรูปที่ 2.26



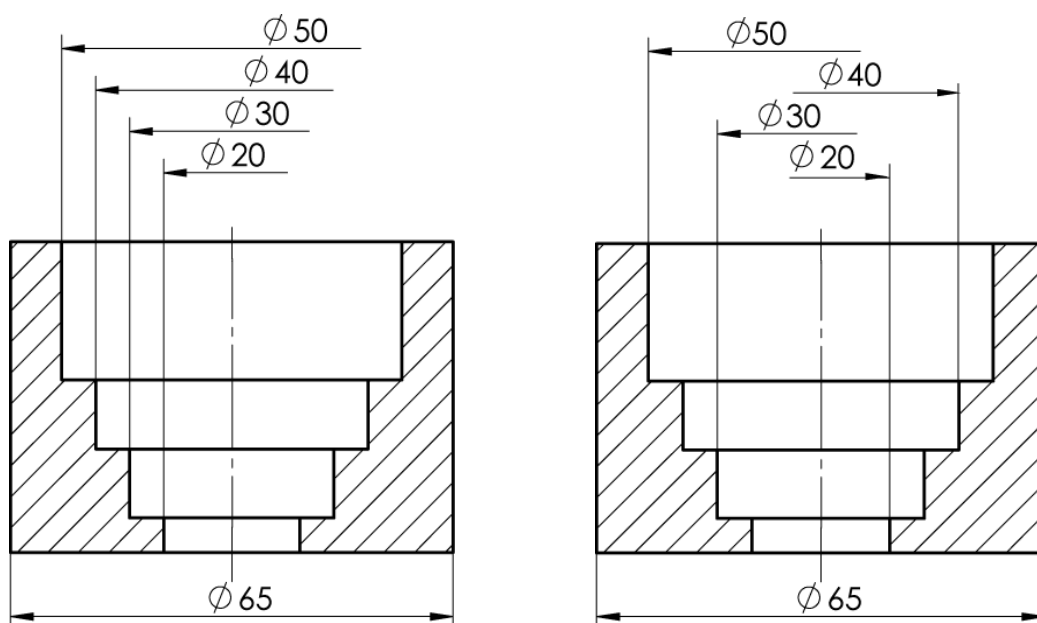
รูปที่ 2.26 แสดงการบอกขนาดภาพตัดครึ่ง

18) การบอกขนาดส่วน โคง เมื่อต้องการเขียนภาพให้ชัดเจนใช้วงกลมด้วยเส้นเต็ม บาง และเขียนเฉพาะส่วนที่ต้องการขยาย ดังแสดงรูปที่ 2.27



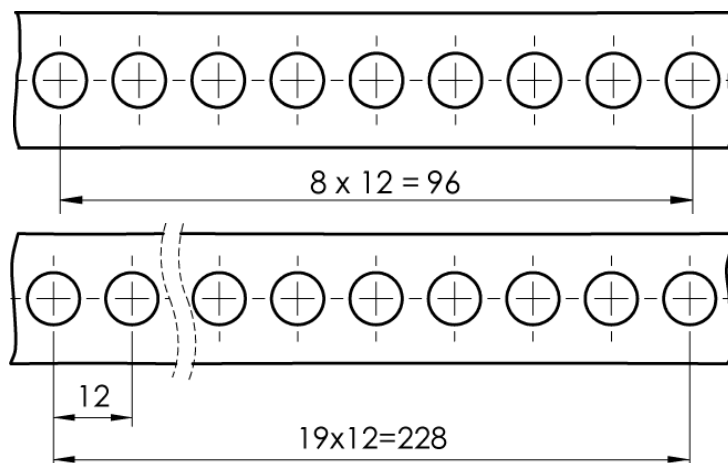
รูปที่ 2.27 แสดงการบอกขนาดเฉพาะส่วน

19) การบอกลักษณะงานต่อเนื่องกันใช้หัวลูกศรหัวเดียว บอกไปทางเดียวก็ได้ หรือจะบอกแบบสลับกันไปมาก็ได้ โดยเส้นบอกขนาดต้องลากเลยเส้นผ่านศูนย์กลาง ดังแสดงรูปที่ 2.28



รูปที่ 2.28 แสดงการบอกขนาดลักษณะงานต่อเนื่องกัน

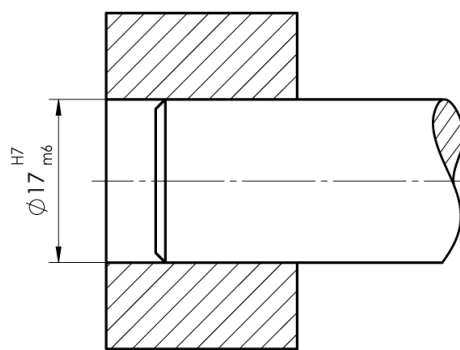
20) ถ้าชิ้นงานมีขนาดหลายช่วงเท่ากัน การบอกขนาดจะใช้วิธีแบบง่ายก็ได้ หรือถ้าต้องการแยกให้รู้ว่าระยะใดการบอกระยะห่างของศูนย์กลางจุดแรกก็พอ ดังแสดงรูปที่ 2.29



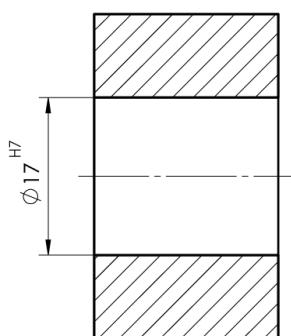
รูปที่ 2.29 แสดงการบอกขนาดชิ้นงานมีขนาดหลายช่วงเท่ากัน

21) การบอกขนาดพิถัดความเฟื่อในแบบงาน โดยบอกเป็นไค้ ดงานสวมแล้วไปเปิดตารางค่าพิถัดความเฟื่อ ดังแสดงรูปที่ 2.30

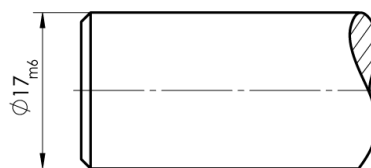
การบอกขนาดพิถัดความเฟื่อของงานสวม



การบอกขนาดพิถัดความเฟื่อของรูคว้าน



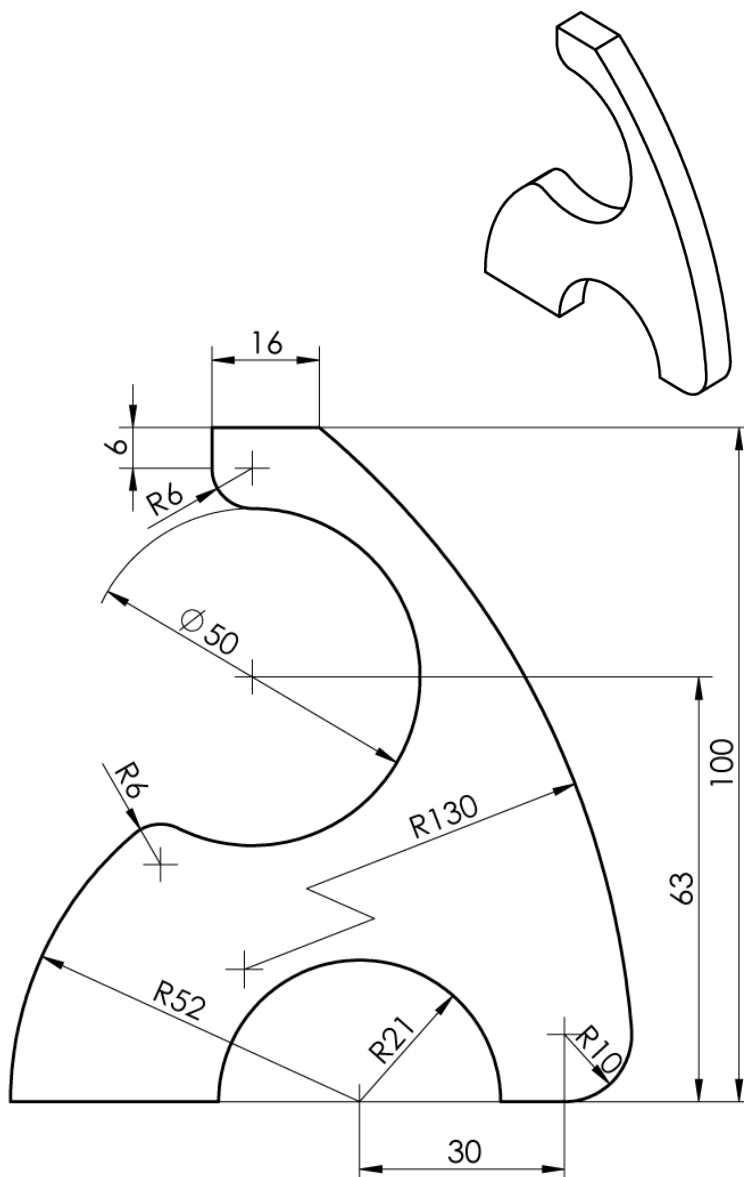
การบอกขนาดพิถัดความเฟื่อของเพลลา



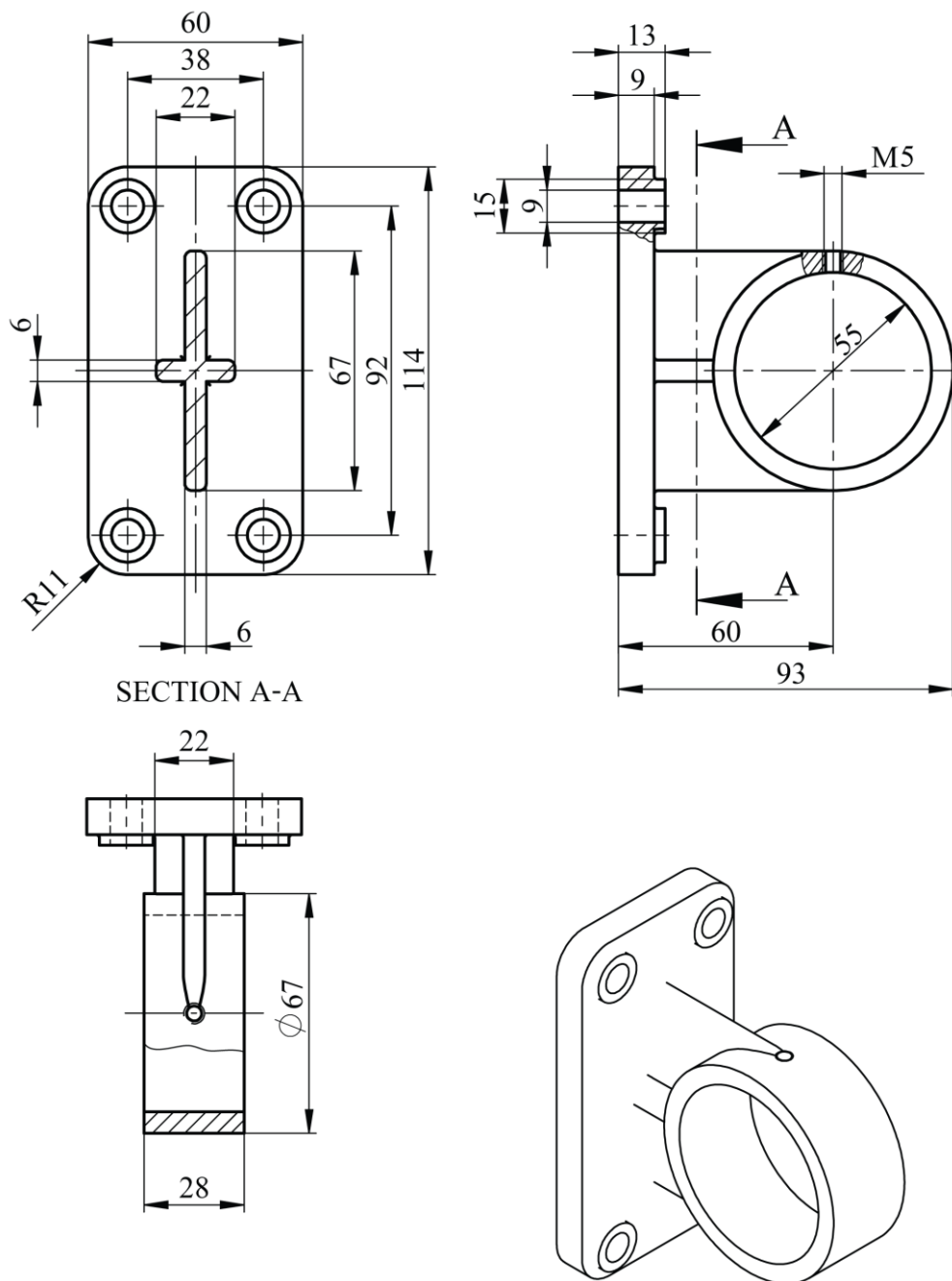
รูปที่ 2.30 แสดงการบอกขนาดพิถัดความเฟื่อ

2.5 ตัวอย่างการกำหนดขนาดในแบบงาน

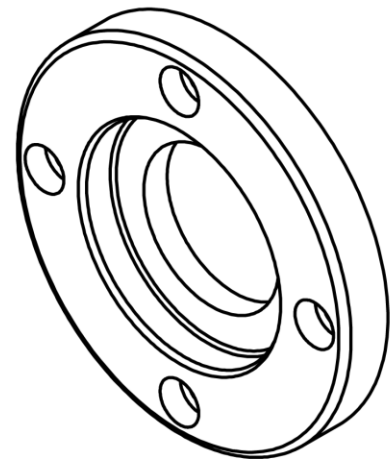
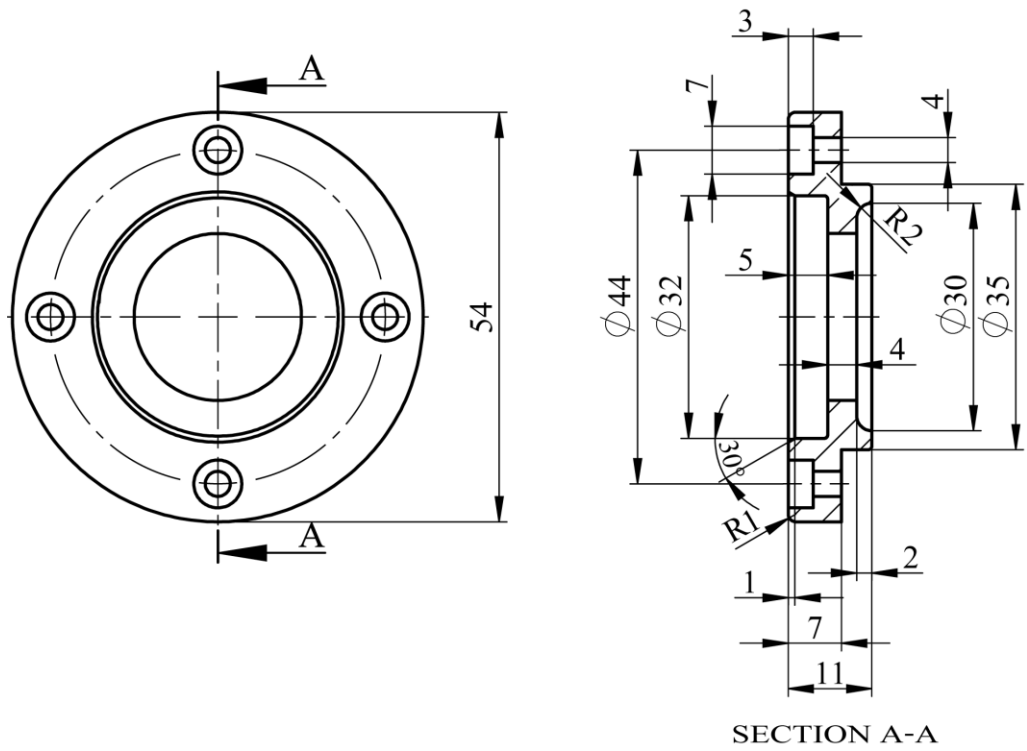
จากข้อกำหนดต่าง ๆ และส่วนประกอบของการกำหนดขนาดที่ได้กล่าวมาแล้ว ล้วนแต่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในการเขียนแบบ ดังนั้นในการที่จะนำเอาส่วนต่าง ๆ มาใช้งานในการเขียนแบบจะต้องนำมาใช้ให้ตรงตามข้อกำหนด เพื่อให้แบบงานมีความถูกต้องชัดเจนตรงตามมาตรฐานของการเขียนแบบ ดังแสดงรูปที่ 2.31, รูปที่ 2.32 และรูปที่ 2.33



รูปที่ 2.31 แสดงการกำหนดขนาดในแบบงานจริง



รูปที่ 2.32 แสดงการกำหนดขนาดในแบบงานจริง



รูปที่ 2.33 แสดงการกำหนดขนาดในแบบงานจริง