

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๑๖๕๐ (พ.ศ. ๒๕๓๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทดสอบเครื่องเรือน

เล่ม ๒ ความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการทดสอบเครื่องเรือน เล่ม ๒ ความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะ มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๐๑๕ เล่ม ๒ - ๒๕๓๓ ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๓๓

ประมวล สภาวสุ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเครื่องเรือน

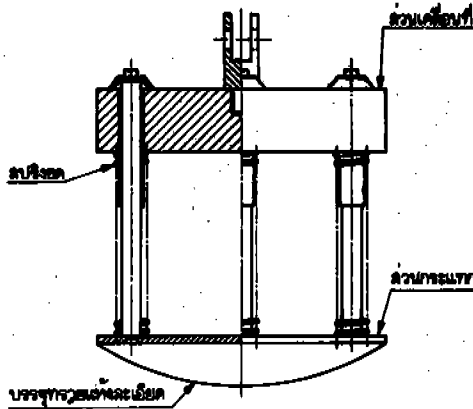
## เล่ม 2 ความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะ

### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดการทดสอบความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะทุกชนิด ยกเว้นโต๊ะที่ติดแน่นกับส่วนของอาคาร

### 2. เครื่องมือและอุปกรณ์

- 2.1 เครื่องวัด ที่มีความละเอียดเหมาะสม
- 2.2 เครื่องกด ที่สามารถกดได้ทั้งแนวตั้งและแนวระดับ และต้องเพิ่มค่าแรงกดได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง มีความแม่นยำ ร้อยละ 5
- 2.3 มวลที่ใช้แรงกดได้ตามต้องการ
- 2.4 หัวกระทบ (impactor) (ดังรูปที่ 1) ที่มีมวลทั้งหมด  $25 \pm 0.1$  กิโลกรัม ประกอบด้วย
  - 2.4.1 ส่วนเคลื่อนที่ หัวด้วยโลหะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 200 มิลลิเมตร แยกจากส่วนกระทบด้วยสปริงชด มีมวลรวมกับส่วนอื่น ๆ โดยไม่รวมมวลของสปริงชด ไม่น้อยกว่า 17 กิโลกรัม
  - 2.4.2 สปริงชด แต่ละชนิดมีความยาวปกติ  $400 \pm 5$  มิลลิเมตร ความยาวกด  $124 \pm 5$  มิลลิเมตร และมีค่าคงที่ของสปริงชด  $0.69 \pm 0.1$  กิโลกรัมต่อมิลลิเมตร และขณะใช้งานต้องปรับให้ความยาว  $253 \pm 0.5$  มิลลิเมตร
  - 2.4.3 ส่วนกระทบ หัวด้วยโลหะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 200 มิลลิเมตร ส่วนใช้งานขึ้นด้วยหนัง ภายในบรรจุทรายแห้งละเอียด



รูปที่ 1 พิวกระแหก  
(ข้อ 2.4)

- 2.5 แผ่นรอง ทำด้วยวัสดุแข็ง สีหน้าเรียบ มีขนาดกว้างยาวด้านละประมาณ 75 มิลลิเมตร และขอบด้านข้างทุกด้านต้องมีลักษณะโค้งมน
- 2.6 ที่กันเลื่อน ทำด้วยวัสดุแข็งมีความสูงไม่เกิน 12 มิลลิเมตร เพื่อใช้ป้องกันการเคลื่อนที่ของโต๊ะ แต่ต้องไม่มีผลต่อการล้มของโต๊ะ ในกรณีที่เป็นโต๊ะที่ออกแบบเป็นพิเศษ ให้ใช้ที่กันเลื่อนที่มีความสูงเกิน 12 มิลลิเมตรได้ แต่ต้องไม่มีผลต่อการล้มของโต๊ะ

### 3. การเตรียมการทดสอบ

- 3.1 พื้นที่ใช้ทดสอบต้องเป็นพื้นระดับที่เรียบสม่ำเสมอและแข็ง
- 3.2 โต๊ะที่ต่อประกอบได้หลายรูปแบบ ต้องประกอบในรูปแบบที่จะทำให้เกิดความเสียหายได้ง่ายที่สุด
- 3.3 ชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของโต๊ะ ต้องประกอบให้ติดแน่น

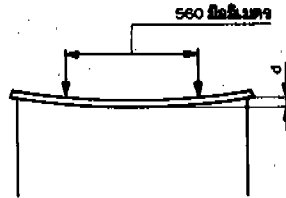
### 4. วิธีทดสอบ

- 4.1 แรงสถิตกระทำในแนวตั้ง (vertical static load)
  - 4.1.1 แรงสถิตกระทำในแนวตั้งบนพื้นที่หลักที่ใช้งาน (main working surface)

- 4.1.1.1 ให้แรงกดในแนวตั้งผ่านแผ่นรองบนพื้นที่หลักที่ใช้งานของโต๊ะในตำแหน่งที่คาดว่าจะเสียหายได้ง่ายที่สุด จนกระทั่งได้แรงกดตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ แล้วคงค่าแรงกดนี้ไว้อย่างน้อย 10 วินาที
- 4.1.1.2 วัดค่าการแอ่นตัวสูงสุดของพื้นที่หลักที่ใช้งาน (d) ให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
- 4.1.1.3 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.1.1.1 และข้อ 4.1.1.2 จำนวน 10 ครั้ง
- 4.1.1.4 ตรวจสอบโต๊ะตัวอย่าง

หมายเหตุ 1. ในกรณีที่แรงกดตามข้อ 4.1.1.1 เกิน 1 250 นิวตัน ให้กดในลักษณะของแรงคู่ควบโดยมีแนวแรงห่างกัน 560 มิลลิเมตร (ดูรูปที่ 2)

2. ในกรณีที่ตำแหน่งที่คาดว่าจะเสียหายได้ง่ายที่สุดมากกว่า 1 ตำแหน่ง ให้ทดสอบที่ตำแหน่งนั้น ๆ เพิ่มอีก 1 ตำแหน่ง



รูปที่ 2 แรงสถิตกระทำในแนวตั้งบนพื้นที่หลักที่ใช้งานในลักษณะของแรงคู่ควบ

(ข้อ 4.1.1)

- 4.1.2 แรงสถิตกระทำในแนวตั้งบนพื้นที่เสริมที่ใช้งาน (ancillary working surface) (ดูรูปที่ 3)
- 4.1.2.1 ใส่มวลเท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันโต๊ะล้ม แต่ต้องไม่เกิน 100 กิโลกรัม แผ่นใส่มวลกดบนพื้นที่หลักที่ใช้งาน
- 4.1.2.2 ให้แรงกดในแนวตั้งผ่านแผ่นรองบนพื้นที่เสริมที่ใช้งาน ในตำแหน่งที่คาดว่าจะเสียหายได้ง่ายที่สุด จนกระทั่งได้แรงกดตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ แล้วคงค่าแรงกดนี้ไว้อย่างน้อย 10 วินาที
- 4.1.2.3 วัดค่าการแอ่นตัวสูงสุดของพื้นที่เสริมที่ใช้งาน (d) ให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
- 4.1.2.4 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.1.2.2 และข้อ 4.1.2.3 จำนวน 10 ครั้ง
- 4.1.2.5 ตรวจสอบโต๊ะตัวอย่าง



รูปที่ 3 แรงสถิตกระทำได้ในแนวตั้งบนพื้นที่เสริมกำลังงาน  
(ข้อ 4.1.2)

#### 4.1.3 แรงสถิตกระทำได้ในแนวตั้งเป็นเวลานาน

##### 4.1.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

วิธีนี้ให้ทดสอบเมื่อค่าการแอ่นตัวสูงสุดของพื้นที่เหล็กที่ใช้งานของโต๊ะทดสอบข้อ 4.1.1.2 มีค่ามากกว่าค่าที่กำหนดต่อไปนี้

- (1) 1 ต่อ 250 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็นแผ่นขึ้นไม้ดี
- (2) 1 ต่อ 150 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็น ไม้
- (3) 1 ต่อ 100 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุอื่น ๆ

##### 4.1.3.2 วิธีทดสอบ

- (1) วัดและคำนวณหาพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่เหล็กที่ใช้งาน
- (2) ให้แรงกดตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ บนพื้นที่เหล็กที่ใช้งาน โดยกระจายแรงกดให้สม่ำเสมอแล้วปล่อยให้เป็นเวลา 7 วัน
- (3) วัดค่าการแอ่นตัวสูงสุดของพื้นที่เหล็กที่ใช้งาน (d) ให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
- (4) ตรวจสอบปัจจัยตัวอย่าง

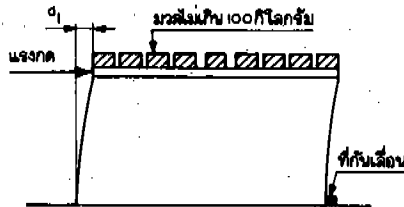
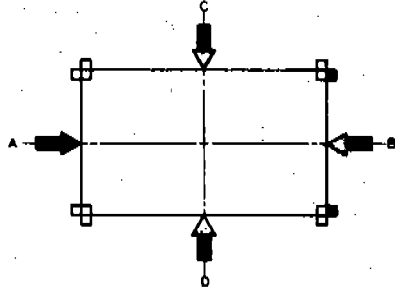
#### 4.2 แรงสถิตกระทำได้ในแนวระนาบ (horizontal static load) (รูปที่ 4)

4.2.1 ติดตั้งที่กันเลื่อนที่ขาโต๊ะตัวอย่าง 2 ขา ด้านตรงข้ามกับด้านที่จะให้แรงกด ถ้าขาโต๊ะติดลูกต้องติดตั้งที่กันเลื่อนให้ขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกเลื่อน

4.2.2 ใส่มวลเท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันโต๊ะล้ม แต่ต้องไม่เกิน 100 กิโลกรัม และสม่ำเสมอบนพื้นที่เหล็กที่ใช้งาน

4.2.3 ให้แรงกดในแนวระนาบผ่านแผ่นรองที่ตำแหน่ง A จนกระทั่งได้แรงกดตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ แล้วลดค่าแรงกดนี้ไว้อย่างน้อย 10 วินาที

- 4.2.4 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.2.3 ที่ตำแหน่ง A จำนวน 10 ครั้ง
- 4.2.5 วัดค่าความเบี่ยงเบนสูงสุดของโต๊ะ ( $d_1$ ) ในระหว่างการยกครั้งแรกและครั้งสุดท้าย ให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
- 4.2.6 คิดตั้งที่กินเลื่อนที่ขาโต๊ะตัวอย่าง 2 ขา ในทิศทางตรงกันข้ามกับการคิดตั้งตามข้อ 4.2.1
- 4.2.7 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.2.3 ข้อ 4.2.4 และข้อ 4.2.5 แต่ให้แรงกดที่ตำแหน่ง B
- 4.2.8 คิดตั้งที่กินเลื่อนที่ขาโต๊ะตัวอย่าง 2 ขา ที่ด้านใดด้านหนึ่งซึ่งไม่ได้ทดสอบ ซึ่งเป็นด้านที่อยู่ตรงข้ามกับแรงกด
- 4.2.9 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.2.3 ข้อ 4.2.4 และข้อ 4.2.5 แต่ให้แรงกดที่ตำแหน่ง C
- 4.2.10 คิดตั้งที่กินเลื่อนที่ขาโต๊ะตัวอย่าง 2 ขา ในทิศทางตรงกันข้ามกับการคิดตั้งตามข้อ 4.2.8
- 4.2.11 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.2.3 ข้อ 4.2.4 และข้อ 4.2.5 แต่ให้แรงกดที่ตำแหน่ง D
- 4.2.12 ตรวจสอบึงโต๊ะตัวอย่าง



รูปที่ 4 แรงสั่นกระหวาดในแนวระนาบ

(ข้อ 4.2)

4.3 แรงกระแทกในแนวตั้ง (vertical impact)

4.3.1 ปกติตั้งตัวกระแทกตามข้อ 2.4 ให้ได้ระดับความสูงตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นั้น ๆ

4.3.2 ปลดปล่อยตัวกระแทกให้กระทบลงบนโต๊ะอย่างอิสระในแนวตั้ง จำนวน 10 ครั้งที่เกิดกับจุดรองรับของ พื้นหลังที่เอียงข้าง และจำนวน 10 ครั้งที่เกิดกลางขอบด้านยาวของโต๊ะ ในกรณีที่เป็นโต๊ะที่มีส่วนที่ยื่นออกจากจุดรองรับ ให้ทดสอบเพิ่มโดยกระทบในตำแหน่งที่ห่างจากจุดรองรับมากที่สุดอีก 10 ครั้ง

4.3.3 ตรวจสอบผิวโต๊ะตัวอย่าง

หมายเหตุ วัดจุดประสงค์ของการทดสอบวิธีนี้ เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของโต๊ะเท่านั้น

4.4 การตกกระแทก (drop test)

4.4.1 โต๊ะแบบไม่มีชั้นและลิ้นชัก (non-stacking table)

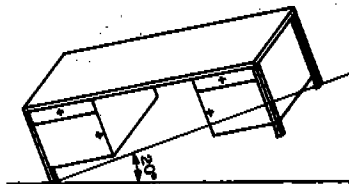
ยกโต๊ะตัวอย่างที่ด้านแคบด้านใดด้านหนึ่ง ให้ขาโต๊ะสูงชันจากพื้นในแนวตั้งตามความสูงที่กำหนดใน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ แล้วปล่อยให้ตกลงบนพื้นอย่างอิสระ จำนวน 10 ครั้ง ตรวจสอบพื้นผิวโต๊ะตัวอย่าง

4.4.2 โต๊ะแบบมีชั้นและ/หรือลิ้นชัก (stacking table) (รูปที่ 5)

4.4.2.1 ยกโต๊ะที่มีชั้นแคบหนึ่ง โดยให้ปลายขาโต๊ะด้านที่ยกสูงชันกับพื้น 20 องศา แล้วปล่อยให้ตกลงบนพื้นอย่างอิสระ จำนวน 10 ครั้ง

4.4.2.2 ยกโต๊ะที่มีแคบหนึ่งกับมุมที่ยกตามข้อ 4.4.2.1 โดยให้ขาโต๊ะด้านที่ยกสูงชันกับพื้น 20 องศา แล้วปล่อยให้ตกลงบนพื้นอย่างอิสระ จำนวน 10 ครั้ง

4.4.2.3 ตรวจสอบผิวโต๊ะตัวอย่าง

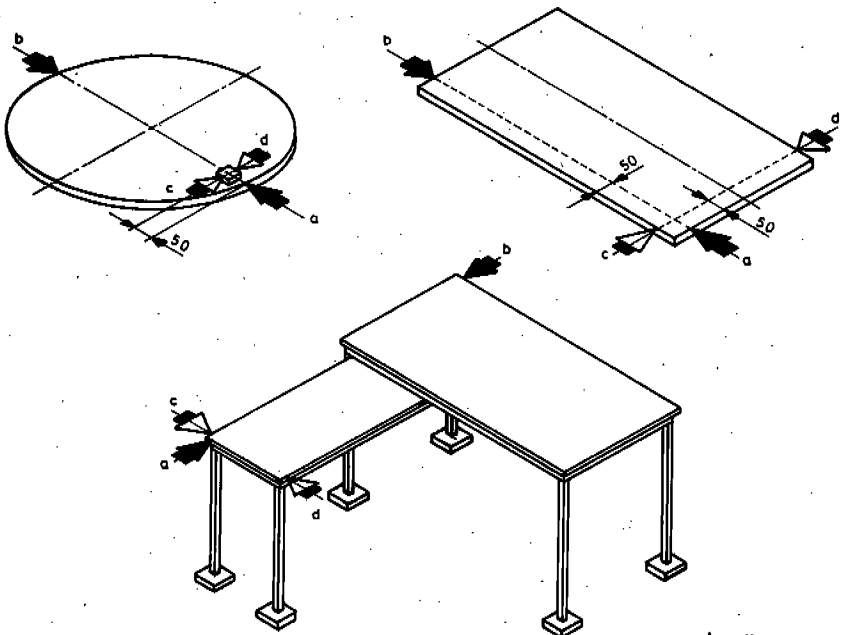


รูปที่ 5 การตกกระแทกของโต๊ะแบบมีชั้นและ/หรือลิ้นชัก

(ข้อ 4.4.2)

4.5 ความล้าเนื่องจากแรงกระทำในแนวระดับ (horizontal fatigue) (ดูรูปที่ 6)

- 4.5.1 คัดดัดที่กันเลื่อนที่ขาโต๊ะทุกขา และถ้าขาโต๊ะคดกุดก็ต้องคัดดัดที่กันเลื่อนให้ขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกล้อ
- 4.5.2 ใส่มวลเท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันโต๊ะล้ม แต่ต้องไม่เกิน 100 กิโลกรัม และถ้าใส่ของบนพื้นที่ยกที่ใช้งานและพื้นที่เสริมที่ใช้งาน
- 4.5.3 ให้แรงกด 150 นิวตัน ในแนวระดับสลับกันผ่านแผ่นรอง ที่ตำแหน่ง a และ b ซึ่งแต่ละตำแหน่งอยู่ห่างจากขอบโต๊ะ 50 มิลลิเมตร
- 4.5.4 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.5.3 ตามจำนวนครั้งที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ
- 4.5.5 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.5.3 และข้อ 4.5.4 ที่ตำแหน่ง c และ d ซึ่งอยู่ห่างจากขอบโต๊ะ 50 มิลลิเมตร
- 4.5.6 ตรวจสอบโต๊ะที่ช่วยยง



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 6 ความล้าเนื่องจากแรงกระทำในแนวระดับ

(ข้อ 4.5)



- 4.6 ความล้าเนื่องจากแรงกระทำในแนวตั้งของโต๊ะขาเดี่ยว หรือโต๊ะที่มีส่วนยื่นออกจากจุดรองรับ (vertical fatigue for cantilever or pedestal table)
- 4.6.1 คิดคั้งที่กิน เลื่อนที่ขาโต๊ะ และถ้าขาโต๊ะที่คดก้อต้องคิดคั้งที่กินเลื่อนให้ขวางทิศทาง การเคลื่อนที่ของลูกล้อ
- 4.6.2 ใ้มวลเท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันโต๊ะล้ม แต่ต้องไม่เกิน 100 กิโลกรัม แต่สำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่หนักที่ใช้ในงาน
- 4.6.3 ใ้แรงกด 300 นิวตัน ในแนวตั้งผ่านแผ่นรองบนพื้นโต๊ะที่ตำแหน่งกึ่งกลางของพื้นโต๊ะ
- 4.6.4 ใ้บทปฏิบัติการข้อ 4.6.3 ตามจำนวนครั้งที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ
- 4.6.5 ตรวจสอบโต๊ะตัวอย่าง

## 5. การรายงานผล

- 5.1 ในรายงานผลการทดสอบอย่างน้อยต้องแสดงข้อความต่อไปนี้
- (1) ชนิดหรือแบบหรือลักษณะของโต๊ะตัวอย่าง เช่น โต๊ะ 4 ขา หรือโต๊ะขาเดี่ยว ตั้งอยู่บนฐานลักษณะขา 4 แฉก หรือขา 5 แฉก
  - (2) ความเบี่ยงเบนดวารของขาโต๊ะหลังการทดสอบที่มากกว่า 1 ต่อ 14 ของความสูงของโต๊ะ
  - (3) การแอ่นตัวของพื้นโต๊ะที่ใช้งานตามข้อ 4.1.3 ที่มากกว่า
    - 1 ต่อ 250 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็นแผ่นขึ้นไม้
    - 1 ต่อ 150 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็นไม้
    - 1 ต่อ 100 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุอื่น ๆ
  - (4) ความเบี่ยงเบนของขาโต๊ะตามข้อ 4.2.5 ข้อ 4.2.7 ข้อ 4.2.9 และข้อ 4.2.11 ถ้ามากกว่า 1 มิลลิเมตรต่อแรงกด 25 นิวตัน
  - (5) รายงานการทดสอบและผลการทดสอบ
  - (6) สภาพการใช้งานของโต๊ะภายหลังจากการทดสอบ พร้อมทั้งข้อบกพร่องหรือการชำรุด หรือการเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
  - (7) วัน เดือน ปีที่ทดสอบ