

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ชื่อครุภัณฑ์	ห้องปฏิบัติการด้านการตรวจสอบและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ ตำบลหนองแก อำเภอบางพลี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
จำนวนที่ต้องการ	1 ห้อง
งบประมาณที่ได้รับ	วงเงิน 5,000,000.- บาท

รายละเอียดประกอบดังนี้

1. เตาเผาไฟฟ้าสุญญากาศ จำนวน 1 หน่วย ราคาต่อหน่วย 1,950,000.- บาท
รวมทั้งสิ้น 1,950,000.00 บาท

รายละเอียดครุภัณฑ์มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เตาความร้อนที่ใช้อุณหภูมิสูงส่วนใหญ่จะกระทำในบรรยากาศหรือควบคุมบรรยากาศ ซึ่งมีข้อเสียตรงที่เมื่อทำการให้ความร้อนแก่เตา จะมีสิ่งเจือปนจำพวกก๊าซบางชนิด ฝุ่นละออง ไอ้ในบรรยากาศ โดยสิ่งเหล่านี้จะทำให้มีการปนเปื้อนและทำปฏิกิริยากับชิ้นงาน ทำให้งานที่ได้มีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการ นอกจากนี้ในการควบคุมก๊าซที่จะให้เข้าไปทำปฏิกิริยากับชิ้นงานกระทำได้ยาก ทำให้ได้มีการพัฒนาเทคนิคในการให้ความร้อนในภาชนะที่เป็นสุญญากาศขึ้น ทำให้ปัญหาต่าง ๆ ข้างต้นหมดไป และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่ต้องการความบริสุทธิ์ของชิ้นงาน และสามารถปรับค่าอุณหภูมิตามความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งสามารถนำไปทำการทดสอบด้านต่าง ๆ ต่อไปหรือนำไปใช้ในการพัฒนาและวิจัยผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ ตามมาตรฐาน EN 61010-1, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

รายละเอียดครุภัณฑ์มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

- (1) เป็นเตาเผาไฟฟ้าที่มีขนาดภายนอกประมาณ 670 x 440 x 580 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 46 กิโลกรัม
- (2) มีกำลังไฟฟ้าของเตา ไม่น้อยกว่า 6.6 กิโลวัตต์
- (3) ใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ช่วง 380-415 โวลต์ (V), 3/N/PE, 50-60 เฮิร์ตซ์ (Hz) พร้อมฟิวส์ (Fuse)
- (4) มีเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อภายนอกไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และความยาวของท่อไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- (5) มีช่วงความยาวอุณหภูมิคงที่ ไม่น้อยกว่า 170 มิลลิเมตร ความเที่ยงตรงของอุณหภูมิ ± 5 เคลวิน (K)
- (6) มีอุณหภูมิการทำงานภายในที่สูงสุด ณ ระบบสุญญากาศ ประมาณ 1200 องศาเซลเซียส
- (7) มีเทอร์โมคัปเปิลสำหรับวัดอุณหภูมิภายในเตาแบบ Type N
- (8) สามารถใช้กับก๊าซประเภทต่าง ๆ เช่น air, N₂, Ar, 95%/5% N₂/H₂, 98%/2% Ar/H₂, CO₂, He
- (9) มีระบบดันกำลังการจ่ายก๊าซด้วยแรงดันประมาณ 300 มิลลิบาร์ (mbar)

สุวิมล ตรี

วิภา ตรี

สุวิมล ตรี

- (10) มีระบบการหล่อเย็นของน้ำที่หน้าแปลน ประมาณ 2-5 ลิตรต่อนาที (l/min)
- (11) มีหน้าจอบควบคุมแบบ LCD ชนิด ขาวดำ
- (12) สามารถแสดงรายละเอียดที่หน้าจอตั้งนี้ Operating Hours Counter, kWh Counter, Error Message History, Output of Control Value
- (13) มีช่วงการสอบเทียบ (Calibrate) ไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง
- (14) มีความเที่ยงตรงในการวัด ± 1 องศาเซลเซียส
- (15) มีฟังก์ชันการเลือกภาษาแบบต่าง ๆ เช่น DE/EN/FR/IT/SP/RU/NL/DK/NO/PL/SE/CZ/HU/TR/RO
- (16) มีชุดปั๊มสุญญากาศแบบ One Stage Rotary Vane โดยสามารถทำการดูดอากาศได้ถึง 20 มิลลิบาร์ (mbar) และใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ (V), 50/60 เฮิร์ตซ์ (Hz)
- (17) อัตราเพิ่มอุณหภูมิสูงสุด (Max. Heating up ramp) ประมาณ 300 เคลวินต่อชั่วโมง

1.3 รายการประกอบอื่น ๆ เครื่องปรับอากาศประกอบห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 หน่วย รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

- (1) เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดแขวน มีระบบฟอกอากาศ ราคารวมติดตั้ง ขนาดไม่ต่ำกว่า 36,000 บีทียู
- (2) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับมาตรฐาน มอก. 1155-2557 / 2134-2553 เป็นอย่างน้อย
- (3) แผงระบายความร้อน ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายใน มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่วและความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
- (4) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- (5) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิดปิดทึบ (Hermetic) ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1 Ph / 50 Hz) แบบโรตารี มีระบบป้องกันโอเวอร์โหลด (Overload) หรือดีกว่า
- (6) พัดลมพร้อมมอเตอร์ ใช้ชนิดใบพัดกลม (Propeller) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1 Ph / 50 Hz และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ
- (7) ค่าอัตราการไหลของลม (Air Flow) ไม่ต่ำกว่า 1200 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (cfm)
- (8) พัดลมเป่าลมเย็น เป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal) ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบซิงตรง สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1 Ph / 50 Hz)
- (9) มี Fan Coil Motor แบบคาปาซิเตอร์พร้อมระบบป้องกันโอเวอร์โหลด (Overload) หรือดีกว่า
- (10) แผงทำความเย็นเป็นทองแดงมีครีบบระบายความร้อนเป็นอลูมิเนียม เป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่วและความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
- (11) อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (Capillary Tube or Orifice Flow Control) มีติดตั้งที่ตัวเครื่อง หรือแยกติดตั้งก็ได้

Signature

Signature

Signature

- (12) แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม หรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- (13) แผ่นฟอกอากาศ สามารถต่อต้านเชื้อรา และแบคทีเรีย โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบ
- (14) ชุด Condensing Unit มีรีเลย์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและแรงดันไฟฟ้าเกิน
- (15) ค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ (EER) ไม่ต่ำกว่า 12.5
- (16) มีรีโมทระบบดิจิทัล แบบมีสาย มีฟังก์ชันไม่ต่ำกว่านี้
 1. มีหน้าปัดแสดงตัวเลขอุณหภูมิห้อง
 2. สามารถปรับตั้งแรงลมได้ไม่ต่ำกว่า 3 ระดับ และอัตโนมัติ
 3. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิและแสดงผลเป็นตัวเลขได้
- (17) ขนาดสายเมนเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องใช้สายแบบ THW ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 sq.mm. ร้อยท่อแบบอ่อนติดตั้งบนฝ้าเพดานหรือดีกว่า
- (18) ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ในตู้โหลดเซ็นเตอร์ของแต่ละชั้นพิกัดเป็นไปตามภาระโหลดของเครื่องปรับอากาศ
- (19) น้ำยาแอร์ R32

2. เครื่องทดสอบวัสดุแบบอเนกประสงค์ (Universal testing machine)

จำนวน 1 หน่วย ราคาต่อหน่วย 2,300,000.00 บาท

รวมทั้งสิ้น 2,300,000.00 บาท

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบหาค่าคุณสมบัติทางวิศวกรรม สามารถทดสอบแรงดึง แรงกดอัด เครื่องมีความสามารถในการวัดและแสดงค่าแรงและระยะยืดหดตัวของวัสดุโดยการเก็บข้อมูลและแสดงผลออกเป็นกราฟ ใช้งานร่วมกับชุดคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์และประมวลผล เครื่องทดสอบต้องได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO 7500-1 หรือ ASTM E4 และบริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

- (1) ตัวเครื่องสามารถใช้ทดสอบได้ทั้งแรงดึงและแรงกดได้ไม่น้อยกว่า ± 20 กิโลนิวตัน
- (2) โครงสร้างตัวเครื่องมีความมั่นคงแข็งแรง มีความแข็งแกร่ง (Frame Rigidity/Stiffness) ไม่น้อยกว่า 20 kN/mm มีการยุบตัวของคานทดสอบที่แรงสูงสุดไม่มากกว่า 0.9 มิลลิเมตร
- (3) มีระบบขับเคลื่อน (Drive System) โดยใช้เซอร์โวมอเตอร์ AC เซอร์โวเมอร์
- (4) เครื่องมีความกว้างของพื้นที่รองรับชิ้นงานไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร และมีระยะการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ไม่น้อยกว่า 980 มิลลิเมตร
- (5) มีชุดควบคุมพร้อมปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่เพื่อปรับตำแหน่งคานทดสอบ ปุ่มเริ่มทดสอบ หยุดทดสอบ และปุ่มกลับตำแหน่ง

Chonma ๑๗

๑๗ ๑๗

๑๗

(6) สามารถปรับตั้งความเร็วของการทดสอบได้ตั้งแต่ 0.0005 – 500 มิลลิเมตร/นาทีหรือกว้างกว่า โดยมีความผิดพลาดในการเคลื่อนที่ไม่เกิน +0.05% ของความเร็วที่ตั้งไว้ และมีความเร็วในการเคลื่อนที่กลับตำแหน่งไม่ต่ำกว่า 750 มิลลิเมตร/นาที

(7) มีความละเอียดของระบบขับเคลื่อนของคานทดสอบดีกว่า 0.02 ไมครอน (μm) และมีความผิดพลาดของตำแหน่งไม่เกิน ± 2 ไมโครเมตร

(8) สามารถเลือกความถี่ของการส่งข้อมูลการทดสอบเข้าคอมพิวเตอร์ (Measurement Transmission Rate) ด้วยความถี่ช่วง 100, 500, 1000 เฮิรท์ซ์ หรือมากกว่า

(9) มีระบบปรับค่าแรงให้เป็นศูนย์โดยการเคลื่อนที่ของคานทดสอบโดยอัตโนมัติขณะใส่ชิ้นงาน

(10) มีระบบตรวจจับค่าแรงจากการใช้งานเกินขนาดที่โหลดเซลล์สามารถรับได้ และเครื่องต้องหยุดทำงานทันทีขณะพบปัญหา ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าแรงกระทำสูงสุดต่อโหลดเซลล์แต่ละตัวได้

(11) มีระบบ Over-stroke Limit ทั้งที่ตัวเครื่องและตั้งค่าได้ในโปรแกรม เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เกินตำแหน่งที่กำหนดไว้

(12) มีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

(13) ช่องสำหรับต่อเสริมอุปกรณ์ในการวัดจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(14) เครื่องใช้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน Ethernet Frame Interface (LAN) ชนิดความเร็วสูงหรือดีกว่า

2.3 อุปกรณ์ประกอบ

รายละเอียดครุภัณฑ์มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้

(1) โหลดเซลล์วัดแรงความเที่ยงตรงสูง (Load Cell) ขนาด ± 20 กิโลนิวตัน จำนวนอย่างละ 1 ชุด สามารถใช้วัดแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกัน มีความถูกต้องในการวัด (Accuracy) อยู่ใน Class 1 หรือ $\pm 1\%$ ตามมาตรฐาน ISO 7500-1 ที่ช่วงการวัดตั้งแต่ 0.4% - 100% ของค่าแรงสูงสุดหรือกว้างกว่า พร้อมใบรับรองการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ISO 7500-1 หรือเทียบเท่า

(2) โหลดเซลล์วัดแรงความเที่ยงตรงสูง (Load Cell) ขนาด ± 10 กิโลนิวตัน จำนวนอย่างละ 1 ชุด สามารถใช้วัดแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกัน มีความถูกต้องในการวัด (Accuracy) อยู่ใน Class 1 หรือ $\pm 1\%$ ตามมาตรฐาน ISO 7500-1 ที่ช่วงการวัดตั้งแต่ 0.4% - 100% ของค่าแรงสูงสุดหรือกว้างกว่า พร้อมใบรับรองการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ISO 7500-1 หรือเทียบเท่า

(3) โหลดเซลล์วัดแรงความเที่ยงตรงสูง (Load Cell) ขนาด ± 1 กิโลนิวตัน จำนวนอย่างละ 1 ชุด สามารถใช้วัดแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกัน มีความถูกต้องในการวัด (Accuracy) อยู่ใน Class 1 หรือ $\pm 1\%$ ตามมาตรฐาน ISO 7500-1 ที่ช่วงการวัดตั้งแต่ 0.4% - 100% ของค่าแรงสูงสุดหรือกว้างกว่า พร้อมใบรับรองการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ISO 7500-1 หรือเทียบเท่า

(4) อุปกรณ์วัดระยะยืดสำหรับชิ้นงานความยืดสูง (Long Stroke Extensometer) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

1. สามารถตั้ง Gauge Length ได้ตั้งแต่ 10 – 200 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า
2. สามารถวัดระยะยืดได้ไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตรที่ระยะ Gauge Length เท่ากับ 50 มิลลิเมตร
3. ความละเอียดในการวัดไม่มากกว่า 3 ไมโครเมตร

สมชาย อว.

สมชาย อว.

สมชาย อว.

4. มีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิตโดยระบุความแม่นยำในการวัด (Accuracy) ของอุปกรณ์อยู่ใน Class 1 ตั้งแต่จุดเริ่มต้นการสอบเทียบที่ 2 มิลลิเมตรถึงระยะไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตรตามมาตรฐาน EN ISO 9513 หรือเทียบเท่าจากโรงงานผู้ผลิต

5. สามารถเชื่อมต่อส่งสัญญาณเข้าโปรแกรมทดสอบและเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่องหลัก

(5) อุปกรณ์จับชิ้นงานแบบ Wedge Grip สำหรับทดสอบแรงดึง รองรับแรงทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 กิโลนิวตัน สามารถใช้ทดสอบชิ้นงานแบนความหนาตั้งแต่ 0.1 – 10 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า และใช้ทดสอบชิ้นงานกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 – 10 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า จำนวน 1 ชุด

(6) อุปกรณ์จับชิ้นงานแบบลม (Pneumatic Wedge Grip) สำหรับทดสอบแรงดึง รองรับแรงทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 กิโลนิวตัน สามารถใช้ทดสอบชิ้นงานแบนความหนาตั้งแต่ 0.1 – 6 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า จำนวน 1 ชุด

(7) อุปกรณ์ทดสอบแรงดัดโค้ง 3 จุด จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

1. เป็นหัวทดสอบแรงดัดโค้งได้ที่รับแรงทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 kN
2. สามารถปรับความกว้างของฐานได้ตั้งแต่ 5 - 150 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า
3. ชุดหัวทดสอบด้านบนและด้านล่างมีขนาดรัศมี R5

(8) อุปกรณ์ทดสอบชิ้นงานแบบกด (Compression Plate) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถรับแรงกดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

(9) โปรแกรม (Software) สำหรับควบคุมและวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ

1. สามารถควบคุมการทดสอบได้อย่างน้อยคือ ทดสอบแบบดึง (Tensile) ทดสอบแบบกด (Compression) ทดสอบแบบดัดโค้ง (Flexural/Bending) ทดสอบแบบค่าเฉลี่ย (Peeling, COF) ทดสอบแบบวัฏจักร (Cyclic) และทดสอบความคืบ (Creep) ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ

2. สามารถแสดงผลการทดสอบในรูปแบบของกราฟขณะทำการทดสอบและสเกลของกราฟปรับได้อัตโนมัติ และสามารถเลือกกำหนดแสดงค่าของแกนกราฟได้อย่างน้อย 3 แกน โดยค่าที่เลือกแสดงได้มีอย่างน้อยดังนี้ Load, Extension หรือ Strain, Tool Separation และ Time

3. สามารถเลือกหน่วยในการแสดงผลการทดสอบได้ทั้ง เมตริก, อังกฤษ และเอส.ไอ.ยู.นิต

4. สามารถถ่ายโอน (Export) ข้อมูลผลการทดสอบในรูปแบบดังนี้ Microsoft Excel, Microsoft Word, PDF, ASCII หรือมากกว่า

5. สามารถสร้างสูตรการคำนวณเพิ่มเติมได้เองและให้โปรแกรมคำนวณค่าให้ใหม่ได้

6. มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีการตั้งค่าพารามิเตอร์การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM, DIN, EN, ISO รวมทั้งหมดอย่างน้อย 200 โปรแกรม

7. สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานและจำกัดสิทธิการเข้าถึงฟังก์ชันการใช้งานโปรแกรมโดยการกำหนด Username และ Password

8. สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10 (Windows) หรือใหม่กว่า

Signature

Signature

Signature