

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา

ประจำปีงบประมาณ 2570

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายการ ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและชีวเคมีอาหาร จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ประกอบด้วยเครื่องมือ จำนวน 2 รายการ ดังนี้

1. เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องวัดปริมาณก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติรายละเอียดเฉพาะ

1. เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดลักษณะเนื้อสัมผัส โดยใช้หลักการกด (Compression) การเจาะ (Penetration) การเฉือน (Shearing) การดึง (Tension) การอัดผ่านรูหรือกดอัด (Extrusion) เป็นต้น เพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความแข็ง (Hardness) ความยืดหยุ่น (Elasticity) ความเหนียว (Toughness) ความคืนตัว (Springiness) ความยืด (Stringiness) ความเหนียวหนึบ (Adhesiveness) เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค

คุณสมบัติเฉพาะของเครื่อง

- 1.1 สามารถวัดแรงได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0-100 กิโลกรัม (1000 นิวตัน)
- 1.2 ความละเอียดของแรง (Load Resolution) วัดได้ 0.1 กรัม หรือละเอียดกว่า
- 1.3 ความถูกต้องของแรงมีค่า ตั้งแต่ 0.5% ของค่าที่อ่านได้ จนถึงไม่เกิน 1% ของพิสัยแรงต้านสูงสุด โหลดเซลล์ (Load Cell Capacity)
- 1.4 ความเร็วของการเคลื่อนที่ของแขนเครื่องสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.01-20 มิลลิเมตรต่อวินาที
- 1.5 สามารถปรับตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.01 ถึง 500 มิลลิเมตร
- 1.6 ความละเอียดของระยะทางที่วัดได้ 0.0005 มิลลิเมตร หรือละเอียดกว่า
- 1.7 สามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ โดยมีโปรแกรมการทำงานเพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัสแบบมาตรฐานต่างๆ เช่น Compression, Tension, Cycle Test, Repeat Test, Adhesive Test เป็นต้น

- 1.8 มีช่องต่อฟางอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดเสียง หรือ ตัวควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น เข้ากับเครื่องวัดเนื้อสัมผัสโดยตรง ได้หลายอุปกรณ์ เพื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัสเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรจากอุปกรณ์ประกอบนั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสกับอุณหภูมิ
- 1.9 ผู้ใช้สามารถเปลี่ยน Load Cell ได้ด้วยตัวผู้ใช้เอง และมีระบบตรวจสอบขนาดของ Load Cell โดยอัตโนมัติ และมีระบบป้องกัน Load cell เพื่อป้องกันการเกิด overload ทั้งแบบ mechanical และ electrical
- 1.10 มีระบบการ Calibration แรงด้วยน้ำหนักมาตรฐาน และระบบการ Calibrate ระยะทาง เพื่อให้เครื่องทำงานอย่างถูกต้อง
- 1.11 มีระบบตรวจสอบผลการวัดแรง (Check Force) ของเครื่องว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดยการทดสอบย้อนกลับกับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
- 1.12 สามารถเชื่อมต่อ Touchscreen Interface เพื่อสั่งการทำงานแบบ Standalone ได้
- 1.13 มีระบบที่รองรับการสั่งงานแบบไร้สาย (Browser Interface) ผ่านแท็บเล็ตและมือถือ
- 1.14 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.14.1 โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ออกแบบมาให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของหัววัดได้โดยตรงจากโปรแกรม
 - 1.14.2 สามารถเลือกแบบการบันทึกข้อมูลของผลการวัดได้ทั้งแบบกำหนดให้บันทึกเมื่อสั่งและกำหนดให้บันทึกผลอัตโนมัติ
 - 1.14.3 โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปภาพเดี่ยวหรือกราฟซ้อนหลายเส้น และขยายดูเส้นกราฟในส่วนที่สนใจได้โดยสะดวก
 - 1.14.4 สามารถเลือกแกนแสดงผลการทดสอบได้หลายประเภท เช่น แรง ระยะทาง Stress Strength Strain หรือแกนข้อมูลจากอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ทั้งนี้ขึ้นกับอุปกรณ์ประกอบที่ติดตั้งเข้ากับเครื่องวัดเนื้อสัมผัส
 - 1.14.5 สามารถเปลี่ยนหน่วยของแรงและระยะทางได้หลายหน่วย อาทิ กรัม, ปอนด์, นิวตัน, เซนติเมตร, มิลลิเมตร เป็นต้น
 - 1.14.6 อัตราการรับข้อมูลสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.1 ถึง 2000 จุดต่อวินาที
 - 1.14.7 สามารถสร้างโปรแกรม Macro สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกต่อการวิเคราะห์ผล
 - 1.14.8 มีโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณผลทางด้านเนื้อสัมผัสโดยอัตโนมัติในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น Hardness, Adhesiveness, พื้นที่ใต้กราฟ, ความชัน เป็นต้น

- 1.14.9 สามารถสร้างตารางแสดงผล และใส่สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์และสถิติได้หลายสูตร เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 1.14.10 สามารถ export ข้อมูลในรูปภาพ หรือตารางแสดงผล ไปยังโปรแกรมการใช้งานอื่นใน Windows เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลหรือการนำเสนอผลงานต่อไป
- 1.14.11 สามารถนำผลการวิเคราะห์ เช่น Hardness, Adhesiveness ของตัวอย่างที่วิเคราะห์มาสร้างกราฟเปรียบเทียบ (Chart) ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง
- 1.14.12 สามารถออกแบบรายงานผลการวิเคราะห์ให้แสดง รูปภาพ ตารางแสดงผล Chart เปรียบเทียบ หรือข้อมูลของตัวอย่าง ในรูปแบบรายงานที่ผู้ใช้สามารถจัดแต่งได้
- 1.14.13 มีโปรแกรมอธิบายหลักการวัดเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ส่วนประกอบของหัววัดและการใช้หัววัดแต่ละชนิดต่างๆ
- 1.14.14 มีโปรแกรมให้ข้อมูลและข้อแนะนำ (Application Guide) เกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสผลิตภัณฑ์หลายประเภท เช่น อาหาร เครื่องสำอาง ยา บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น ตลอดจนการทดสอบตามมาตรฐานๆ เช่น การทดสอบตามมาตรฐาน AIB AACC ASTM GMIA เป็นต้น
- 1.14.15 มีโปรแกรมให้ข้อมูลของงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์พร้อมที่มาเพื่อการค้นหารายละเอียดของงานวิจัยแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
- 1.14.16 โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ สามารถลงได้หลายคอมพิวเตอร์ และสามารถ UPDATE ข้อมูลได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ตลอดอายุการใช้งาน
- 1.15 มีอุปกรณ์ประกอบและหัววัด ดังนี้
 - 1.15.1 คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.15.1.1 มีคุณสมบัติเป็น Intel Core Ultra5 เป็นอย่างน้อย
 - 1.15.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.15.1.3 Hard Disk SSD มีขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB หรือ HDD มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 1.15.1.4 จอภาพแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว
 - 1.15.2 เครื่องสำรองและควบคุมกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 1.15.2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA
 - 1.15.2.2 มีค่ากำลังไฟฟ้าขาออก +/- ไม่เกิน 1%
 - 1.15.3 หัววัดและอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 1.15.3.1 หัววัดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.15.3.2 หัววัดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- 1.15.3.3 หัววัดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.4 หัววัดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.5 หัววัดแผ่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.6 หัววัดแผ่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.7 หัววัดรูปโคนมุม 30 องศา วัสดุทำจากสแตนเลสสตีล จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.8 หัววัดรูปโคนมุม 60 องศา วัสดุทำจากสแตนเลสสตีล จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.9 Adapter ขนาดความยาว 60 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.15.3.10 ชุดวัด Cooked Pasta Quality/Firmness Rig จำนวน 1 ชุด
- 1.15.3.11 ชุดวัด Crisp Fracture Support Rig จำนวน 1 ชุด
- 1.15.3.12 แท่นรองหัววัด จำนวน 1 ชุด
- 1.15.3.13 โหลดเซลล์ขนาด 10 กิโลกรัม (Kgf) หรือ 100 นิวตัน (N) จำนวน 1 ชุด
สำหรับวัดตัวอย่างที่มีเนื้อนิ่ม
- 1.15.3.14 ตุ่มน้ำหนักมาตรฐานพร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด
- 1.16 สามารถใช้กับใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์
- 1.17 เอกสารรับรองการสำรองอะไหล่ ไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อบริการหลังการขาย
- 1.18 บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO9001
- 2. เครื่องวัดปริมาณก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุแบบพกพา
จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.1 สามารถตรวจสอบปริมาณก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในถุงบรรจุภัณฑ์
และภายในบรรยากาศได้
 - 2.2 แสดงผลเป็นกราฟและตัวเลขบนหน้าจอแบบ LCD
 - 2.3 อัตราการป้อนอากาศเข้าเครื่องไม่น้อยกว่า 70 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 2.4 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซเอทิลีนในช่วง 0.15 – 200 ppm โดยมีค่าความละเอียดของการวัดไม่เกิน
0.1 ppm และมีความแม่นยำไม่เกิน $\pm 5\%$
 - 2.5 สามารถวัดค่าปริมาณวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในช่วง 0.5 – 100 % โดยมีค่าความละเอียดของ
การวัดไม่เกิน 0.01 % และมีความแม่นยำไม่เกิน $\pm 3\%$
 - 2.6 สามารถวัดค่าปริมาณวัดก๊าซออกซิเจนไม่น้อยกว่า ในช่วง 0.3 – 100 % โดยมีค่าความละเอียดของ
การวัดไม่เกิน 0.1 % และมีความแม่นยำไม่เกิน $\pm 2\%$

- 2.7 เก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติทุก 1 วินาที
- 2.8 แบตเตอรี่เป็นแบบ Lithium-Ion
- 2.9 สามารถใช้งานได้ทั้งในสภาวะทั่วไปและในสภาวะห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 0-50 องศาเซลเซียส
- 2.10 มีการ์ดสำหรับเก็บข้อมูล (SD Card) ขนาด 256 GB จำนวน 1 ชิ้น
- 2.11 มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วของก๊าซ (Septum) จำนวนไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น
- 2.12 มีเข็ม (Needle Probe) จำนวน 3 ชิ้น
- 2.13 มีฟิลเตอร์ (hydrophobic filter) 4 ชิ้น
- 2.14 มีบริการเปลี่ยน ชุด Do it yourself Annual Maintenance Kit จำนวน 1 ครั้ง เมื่อเซ็นเซอร์ ออกซิเจนและเอธิลีนหมดอายุ หลังอายุรับประกัน 1 ปี

3. คุณสมบัติอื่นๆ

- 3.1 รับประกันคุณภาพเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 3.2 บริษัทได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
 - 3.3 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย อย่างละ 1 ชุด
 - 3.4 ติดตั้งเครื่องพร้อมสอนการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้
4. ผู้ที่ได้รับคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วย
5. การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2570 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 จากสำนักงบประมาณแล้วและกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าวหน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้



(ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ ศรีธรรม)

ผู้ออกรายละเอียด



(ผศ.ดร.เจษฎา ชัยโฉม)

ผู้ออกรายละเอียด



(ผศ.สมักร รักแม่)

ผู้ออกรายละเอียด