



คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

คู่มือการใช้งาน เครื่องชั่งดิจิตอล Digital (Sartorius BSA 6202S-CW)



งานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

นายจิรภัฏฐ์ วิทย์วัฒนโชติ

คำนำ

คู่มือการใช้เครื่องชั่งวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเคมี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ
สวนสุนันทา จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ให้อาจารย์และนักเรียน มีความรู้พื้นฐาน ตลอดจนสามารถปฏิบัติงาน
ใช้เครื่องชั่งวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาทุกท่านที่
ให้ความสำคัญในเรื่องดังกล่าว และผลักดันให้เกิดแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องชั่งวิทยาศาสตร์
และขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือให้การจัดทำคู่มือฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

จัดทำโดย
จิรัชญ์ วิทย์วัฒนชาติ

วัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการทำงานในห้องปฏิบัติการ

1. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องชั่งดิจิตอล Digital (Sartorius BSA 6202S-CW)
2. เพื่อให้สามารถใช้เครื่องชั่งดิจิตอล Digital (Sartorius BSA 6202S-CW) ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
4. เพื่อให้เกิดการบำรุงรักษาเครื่องชั่งดิจิตอล Digital (Sartorius BSA 6202S-CW) ให้มีความพร้อมต่อการใช้งาน

เครื่องชั่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ใช้สำหรับชั่งสารเคมี หรือสิ่งที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ เพื่อให้การตรวจวิเคราะห์เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด เครื่องชั่งจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบและสอบเทียบ เครื่องชั่งหากจำแนกตามระบบการทำงาน สามารถแบ่งเครื่องชั่งเป็นเครื่องชั่งระบบกล และเครื่องชั่งระบบไฟฟ้า

เครื่องชั่งระบบไฟฟ้า (Electric Balance)

1) เครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์

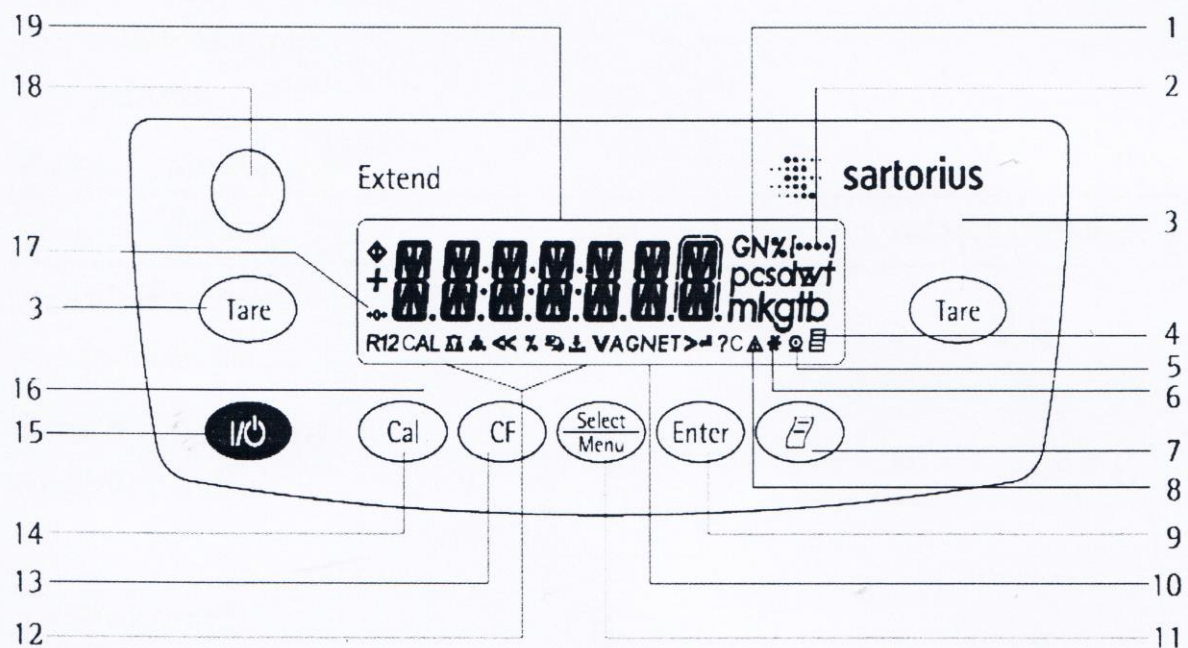
อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าที่เรียกว่า Strain Gauge จำนวน 4 ชิ้น ติดอยู่กับส่วนรับน้ำหนักที่ฐานเครื่องชั่งซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้เมื่อไม่มีวัตถุบนจานชั่ง Strain Gauge ทั้ง 4 ตัว จะมีค่าความต้านทานไฟฟ้าเท่ากันทุกตัวทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ามีค่าเป็น 0 เมื่อวางวัตถุบนจานชั่ง Strain Gauge ทั้ง 4 ตัวจะถูกเชื่อมต่อกันเป็นวงจรไฟฟ้า แรงกดของวัตถุบนจานชั่งจะทำให้ส่วนรับน้ำหนักที่ฐานเครื่องชั่งและ Strain Gauge ทั้ง 4 ตัว มีการยืด หดไม่เท่ากัน ทำให้มีความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นระหว่าง Strain Gauge ทั้ง 4 ตัว อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในเครื่องชั่งจะทำการแปลงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าให้เป็นตัวเลข แสดงเป็นค่าน้ำหนักวัตถุบนหน้าจอเครื่องชั่ง รวมทั้งเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ มักเป็นเครื่องชั่งที่สามารถอ่านค่าน้ำหนักความละเอียดได้จุดทศนิยม 1 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่งหรือ 3 ตำแหน่ง ซึ่งจะแสดงค่าความละเอียด (Resolution) ได้ไม่เกิน 1 ใน 100,000 ส่วนของน้ำหนักสูงสุดของเครื่องชั่ง เช่น เครื่องชั่งไฟฟ้าที่ชั่งน้ำหนักสูงสุด 1,000 กรัม จะแสดงค่าความละเอียดได้ 0.01 กรัม

เครื่องชั่งดิจิตอล Digital (Sartorius BSA 6202S-CW)



วิธีใช้งานเครื่องชั่ง

ข้อมูลเกี่ยวกับจอแสดงผลและปุ่มใช้งาน



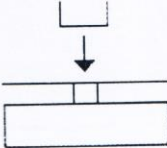
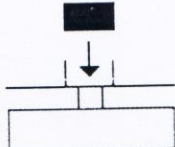
ตำแหน่ง	คำอธิบาย	ตำแหน่ง	คำอธิบาย
1	แสดงหน่วยน้ำหนัก	13	ปกติปุ่มนี้ใช้เพื่อยกเลิกฟังก์ชัน ได้แก่ การ
2	แสดงระดับเมนู		ออกจากโปรแกรมประยุกต์ ยกเลิกการ
3	ใช้สำหรับหักน้ำหนัก		Calibration การออกจากเมนูเครื่อง
4	สัญลักษณ์แสดงการพิมพ์ผลตาม GLP	14	ปุ่มกดเพื่อใช้ในการเริ่ม Calibration
5	สัญลักษณ์แสดงการพิมพ์ผล	15	ปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง
6	สัญลักษณ์แสดงการทำงานของโปรแกรม	16	สัญลักษณ์แสดงการ Calibration
	ประยุกต์อื่นๆ	17	สัญลักษณ์แสดงการปรับค่าเป็นศูนย์ (พบ
7	ปุ่มกดเพื่อพิมพ์ผลหรือส่งค่าน้ำหนักผ่าน		ในเครื่องชั่งรุ่น verified เท่านั้น)
	พอร์ตส่งข้อมูล	18	ระดับน้ำหนักของเครื่องชั่ง
8	ตัวชี้บอกค่าที่คำนวณได้	19	แสดงค่าน้ำหนักในหน่วยที่เลือกไว้
9	ปุ่มกดเพื่อเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมประยุกต์		
10	ลักษณะแสดงค่าน้ำหนักรวมหรือสุทธิ		สัญลักษณ์อื่นๆ
11	ปุ่มกดเพื่อเลือกโปรแกรมประยุกต์หรือเข้า	<<	จัดเก็บค่าและออกจากเมนูเครื่อง
	เมนูของเครื่อง	<	ย้อนกลับไปเมนูก่อนหน้านี้
12	สัญลักษณ์แทนโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงาน	V	เลื่อนลงไปเมนูอื่น
	อยู่	>	เข้าไปเมนูปัจจุบัน
	(Δ , $\dots$, %, Σ , $\downarrow$, A, C)	$\swarrow$	ตั้งค่าตัวแปรที่เลือกไว้

ฟังก์ชันการชั่งพื้นฐาน

ลักษณะเด่น

- การหักน้ำหนักภาชนะ
- การพิมพ์ผล

ตัวอย่าง การชั่งอย่างง่าย

ขั้นตอน	ปุ่มกด	การแสดงผล/การพิมพ์ผล
1 เปิดเครื่องชั่ง เครื่องชั่งจะทำการตรวจเช็คเครื่องอัตโนมัติ		0.0 g
2 วางภาชนะบนเครื่องชั่ง (ตัวอย่างนี้ ภาชนะหนัก 11.5 กรัม)		+ 11.5 g
3 หักน้ำหนักภาชนะ		0.0 g
4 ใส่ตัวอย่างในภาชนะ (ตัวอย่างมี น้ำหนัก 132 กรัม)		+ 132.0 g
5 พิมพ์ผลออก		N + 132.0 g

การสอบเทียบและการปรับเทียบ (Calibration and Adjustment)

วัตถุประสงค์

การสอบเทียบ (Calibration) คือ การกำหนดค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่อ่านได้กับค่าจริงของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน

การปรับเทียบ (Adjustment) คือ การแก้ไขหรือลดค่าความต่างให้อยู่ภายในช่วงผิดพลาดสูงสุดที่ยอมรับได้

การใช้งานเครื่องชั่งชนิดเพื่อการพาณิชย์หรือการค้า ก่อนการใช้งานจะต้องทำการ Internal Calibration ณ สถานที่ใช้งาน

ลักษณะเด่น

การ Calibration/Adjustment จะเกิดขึ้นเมื่อ

- ไม่มีน้ำหนักวางอยู่บนเครื่องชั่ง
- เครื่องชั่งถูกปรับเป็นศูนย์และ
- แสดงสัญลักษณ์คงที่

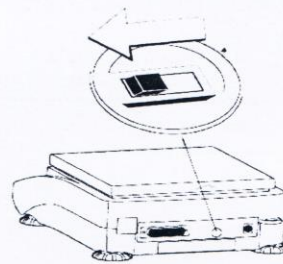
ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เกิดขึ้น จะแสดงสัญลักษณ์ผิดพลาด ("ERR 02") นอกจากนั้นน้ำหนักที่แสดงจะต้องแตกต่างไม่เกิน 2% ของค่าน้ำหนักที่วาง

ผู้ใช้งานสามารถเลือกหน่วยในการ Calibration/Adjustment ได้ดังนี้

CAL UNIT: GRAMS, KILOGR. or POUNDS

การป้องกันการ Calibration/Adjustment ทำได้โดย

- เลือก CAL.-ADJ.: BLOCKED ในเมนูการใช้งาน และ
- เลื่อนสวิตช์ด้านหลังเครื่องซึ่งให้อยู่ในสถานะปิด



Internal Calibration/Adjustment

(สำหรับเครื่องซึ่งมีตุ้มน้ำหนักภายใน ได้แก่เครื่องซึ่งอ่านละเอียด 0.1mg และรุ่นที่ลงท้ายด้วย -CW)
ตั้งค่าเครื่องดังต่อไปนี้

SETUP: 30L.SCAL. : CAL.-ADJ.: CAL.INT. (menu code 1.1.9.4)

ขั้นตอน	ปุ่มกด	การแสดงผล/การพิมพ์ผล
1 ปรับค่าเครื่องเป็นศูนย์	Tare	0.0 g
2 เริ่มต้นการ Calibration โดยตุ้มน้ำหนักภายในขับเคลื่อนอย่างอัตโนมัติ	Cal	CAL.INT. CAL.RUN. CAL.END
3 การ Calibration สิ้นสุด		
4 ตุ้มน้ำหนักภายในถูกขับสู่ตำแหน่งเดิม		0.0 g

การนำทางเมนูตั้งค่าเครื่อง

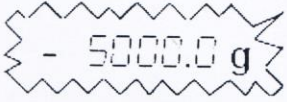
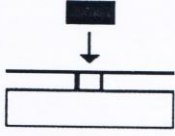
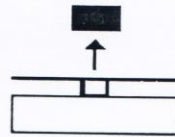
ตัวอย่าง การเปลี่ยนภาษาเครื่องจากอังกฤษเป็นภาษาสเปน

ขั้นตอน	ปุ่มกด	การแสดงผล/การพิมพ์ผล
1. การเปิดเมนู	กดปุ่ม ค้างไว้	APPLIC.
2. เลื่อนเมนูจนเจอเมนูภาษา	กดปุ่ม ซ้ำๆ	INPUT ... LANGUAGE.
3. เลือกเมนูที่ต้องการ	กดปุ่ม	ENGLISH 0
4. เปลี่ยนการตั้งค่าภาษา		ESPAÑOL
5. ยืนยันการตั้งค่า		ESPAÑOL 0
6. ย้อนกลับไปเมนูก่อนหน้า		LANGUAGE
7. จัดเก็บค่าและออกจากเมนู	กดปุ่ม ซ้ำๆ	 R22 CAL 0.0 < X 0.1 mg 0.01 g
> เครื่องซึ่งจะรีเซ็ตรหัสใหม่		0.0 g

External Calibration/Adjustment

ตั้งค่าตัวแปรของเครื่องดังนี้

SETUP: BAL.SCAL: CAL-ADJ: CAL EXT

ขั้นตอน	ปุ่มกด	การแสดงผล/การพิมพ์ผล
1 ปรับค่าเครื่องเป็นศูนย์		0.0 g
2 เริ่มการ Calibration เครื่องได้จัดเก็บค่าศูนย์เอาไว้และ แสดงค่าน้ำหนักที่ต้องการออกมา		CAL EXT. 
3 วางตุ้มน้ำหนักบนเครื่องชั่ง หากน้ำหนักต่ำ จะแสดงเครื่องหมาย “-” และแสดงเครื่องหมาย “+” เมื่อ น้ำหนักสูงกว่าที่กำหนดได้ จอแสดงผลจะหยุดกะพริบทันทีที่ น้ำหนักอยู่ในช่วงที่ต้องการ		5000.0 g
4 การ Calibration สิ้นสุด		CAL END + 5000.0 g
5 นำตุ้มน้ำหนักออกจากเครื่องชั่ง		0.0 g

การตั้งค่าเครื่องชั่ง

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดคุณลักษณะเครื่องชั่ง เช่น การปรับเครื่องให้ตรงกับความต้องการเฉพาะ

หน้าที่ของปุ่มในการตั้งค่าเครื่องชั่ง

สัญลักษณ์	ปุ่ม	หน้าที่
V		เลื่อนดูหัวข้อ
>		เข้าไประดับเมนูที่ต่ำกว่า
↵		ยืนยันการเลือกค่า
		กดค้างเอาไว้ จัดเก็บค่าและออกจากเมนูที่ตำแหน่งใดๆ
<<		จัดเก็บค่าและออกจากเมนู
<		ย้อนกลับเมนูที่สูงกว่า
[....]		แสดงระดับเมนู

การแก้ปัญหาเบื้องต้น

แสดงความผิดพลาดที่แสดงที่หน้าจอแสดงผล

หน้าจอแสดงผล	สาเหตุ	วิธีการแก้ปัญหา
ไม่ปรากฏสิ่งใดบนหน้าจอแสดงผล	ไม่ได้เสียบปลั๊กจ่ายไฟ (AC)	ตรวจสอบปลั๊กจ่ายไฟ
HIGH	ไม่ได้ต่อไฟจ่ายให้เครื่อง	ต่อไฟเข้าเครื่อง
LOW หรือ ERR 54	ชั่งน้ำหนักเกินพิกัดกำลังเครื่อง	นำน้ำหนักที่ชั่งออก
APP.ERR.	มีอะไรบางอย่างค้างจางอยู่	นำสิ่งที่ค้างจางออก
	ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ :	ให้เพิ่มน้ำหนักบนจานชั่ง
	เนื่องจากวางน้ำหนักเบาเกินไป	
	หรือไม่ได้วางน้ำหนักเมื่อเรียก	
	ใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ	
DIS.ERR.	การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่ตรงกัน	เปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ให้ตรงกัน
PRT.ERR.	จุดเชื่อมต่อสัญญาณถูกล็อกไว้	ให้ตั้งค่าตามที่โรงงานกำหนด
ERR 02	เครื่องไม่ได้หักค่าให้เป็นศูนย์	กด Tare ปรับค่าให้เป็นศูนย์
	หรือมีน้ำหนักวางอยู่บนจานชั่ง	นำของที่วางออกจากจานชั่ง
ERR 10	ป้องกันการกดปุ่ม Tare เมื่อมีการ	ให้กดปุ่ม CF เพื่อทำการล้าง
	เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ของโปรแกรม	ข้อมูลของโปรแกรม Tare memory
	Tare memory (net total)	
ERR 11	เครื่องไม่ยอมให้ Tare memory	ให้กดปุ่ม Tare
ค่าน้ำหนักไม่นิ่ง	1.สถานที่ตั้งเครื่องมีสภาวะแวดล้อม	ตั้งค่าสภาวะแวดล้อม(โปรแกรมใน
	ไม่คงที่ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือน	เครื่อง)ให้เหมาะสม
	หรือมีลมพัดมาโดนจานชั่งน้ำหนัก	
	2.มีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาสัมผัสระหว่าง	ให้นำสิ่งที่มาสัมผัสระหว่างตัวเครื่อง
	ตัวเครื่องกับจานชั่ง	กับจานชั่งออกให้หมด
ค่าน้ำหนักไม่ตรงกับความเป็นจริง	1.เครื่องชั่งไม่ได้ถูกปรับตั้งให้ได้	ทำการปรับตั้งเครื่องให้ได้
	มาตรฐาน	มาตรฐาน
	2.ไม่ได้ปรับเครื่องให้เป็นศูนย์	ทำเครื่องให้เป็นศูนย์ก่อนทำการชั่ง
	ก่อนการชั่งน้ำหนัก	น้ำหนัก

ในกรณีที่เครื่องมีปัญหา นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้นให้ติดต่อ

ฝ่ายบริการหลังการขาย บ.ไซแอนติฟิค โปรโมชัน จำกัด

โทรศัพท์ 02-3318999

การบำรุงและดูแลรักษาเครื่อง (Care and Maintenance)

- ก่อนการใช้งานเครื่องแต่ละครั้ง ควรอุ่นเครื่องอย่างน้อยประมาณ 15 - 30 นาที
- ในกรณีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้กับเครื่องซึ่งห้ามวางสิ่งของบนจานซึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดกับชุดรับน้ำหนัก (Load Cell)
- ห้ามกระแทกหรือทำของหล่นใส่จานซึ่งแรงๆ
- การชั่งตัวอย่างที่เป็นของเหลว, น้ำ หรือสารระเหย ภาชนะที่บรรจุตัวอย่างต้องมีฝาปิดเพื่อป้องกันการระเหยของตัวอย่าง
- ควรนำสิ่งของต่างๆ ที่วางอยู่บนจานซึ่งน้ำหนักออกหลังจากการชั่งน้ำหนักเรียบร้อยแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงการล้าตัวของชุดรับน้ำหนัก
- ในกรณีที่เครื่องเว้นจากการชั่งน้ำหนักประมาณ 4 ชม. ก่อนใช้งานเครื่องให้นำของวางลงไปที่จานซึ่งและนำของออกเพื่อเป็นการกระตุ้นเครื่องให้รับรู้ก่อนการใช้งาน
- ควรดูแลเครื่องซึ่งให้สะอาดอยู่เสมอและใช้เฉพาะภาชนะที่สะอาดสำหรับใส่ตัวอย่างในการชั่ง
- เมื่อมีตัวอย่างที่ซึ่งหล่นลงบนเครื่องให้ทำความสะอาดทันทีหรือหลังเลิกใช้งานเครื่องซึ่ง
- การทำความสะอาดหลังเลิกใช้งานให้ยกจานซึ่งน้ำหนักออกและทำการเช็ดตัวเครื่องและจานซึ่งน้ำหนักโดยใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ เช็ด

การทำความสะอาดเครื่อง

- ให้ถอดปลั๊กไฟและอุปกรณ์ที่พ่วงต่อกับเครื่องซึ่งออกให้หมด
- นำจานซึ่งออกจากตัวเครื่อง (ในกรณีเป็นเครื่องซึ่ง 4 ตำแหน่งให้นำจานซึ่ง/Pan support / shield ออกด้วย)
- ทำความสะอาดเครื่องด้วยผ้าชุบน้ำหรือน้ำสบู่อ่อนๆ บิดให้แห้งและนำมาทำความสะอาดเครื่อง
- ห้ามใช้สารละลายที่มีการกัดกร่อนมาเช็ดทำความสะอาดเครื่อง
- เมื่อทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วให้ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดอีกครั้ง
- เมื่อทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วให้ประกอบจานซึ่งและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าที่ตำแหน่งเดิม

การเคลื่อนย้ายเครื่องซึ่ง

- ถอดชุดหม้อแปลงออกจากตัวเครื่อง
- นำจานซึ่งน้ำหนักออกจากตัวเครื่อง
- นำสก็อตเทปติดกระจกเพื่อไม่ให้เกิดการเลื่อนไหล
- ทำการย้ายเครื่องไปติดตั้งในตำแหน่งใหม่ (ในกรณีที่ต้องย้ายเครื่องระยะทางไกลควรนำเครื่องบรรจุลงในกล่อง โดยมีวัสดุที่ยึดหุ้มรองใต้เครื่องซึ่งและด้านข้างเครื่อง)
- กรณีที่วัสดุที่รองเครื่องซึ่งเป็นเศษชิ้นเล็กเช่นกระดาษข่อย ที่สามารถหล่นเข้าไปภายในเครื่องซึ่งได้ ต้องนำเครื่องซึ่งใส่ถุง หรือหาวัสดุมาห่อหุ้มก่อนทำการบรรจุลงในกล่อง