

.....เอกสารเผยแพร่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ชุด

รู้ 'รักรักษ์พลังงาน

ตู้เย็นพาณิชย์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
กระทรวงพลังงาน



คำนำ

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เราใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคมขนส่ง การบริการและการผลิต ทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม การใช้พลังงานในประเทศโดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงนับวันมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกที ในขณะที่ประเทศของเราไม่มีแหล่งน้ำมันเพียงพอกับความต้องการ ในแต่ละปีรัฐจึงต้องสูญเสียงบประมาณในการนำเข้าน้ำมันดิบเป็นจำนวนมหาศาล

แหล่งน้ำมันในโลกก็มีจำนวนจำกัดและต้องหมดไปในวันหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แนวโน้มราคาน้ำมันจึงมีแต่จะสูงขึ้น ประเทศผู้นำเข้าน้ำมันอย่างประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องรณรงค์สร้างความร่วมมือร่วมใจกันอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้สามารถใช้จ่ายพลังงานที่เราต้องซื้อมาด้วยราคาแพงให้คุ้มค่าที่สุด การรณรงค์คืออนุรักษ์พลังงานต้องทำในทุกส่วนของสังคม ทั้งภาครัฐและเอกชน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ตระหนักถึงปัญหาเร่งด่วนดังกล่าวและเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาด้านพลังงานที่ทุกคนควรมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้จัดทำเอกสารขึ้น

2 ชุด ได้แก่ เอกสารเผยแพร่ชุด **รู้ อนุรักษ์พลังงาน จำนวน 16 เล่ม** สำหรับประชาชนทั่วไป โรงงานและอาคาร เพื่อให้เกิดความตระหนัก รู้เท่าทัน รู้วิธีประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนั้นยังได้จัดทำ **คู่มือชุดความรู้ จำนวน 8 เล่ม** เพื่อใช้เป็นแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับภาคอุตสาหกรรมและภาคการบริการ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและบริการ และเป็นการลดการใช้พลังงานของประเทศลงได้อีกด้วย

พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารทั้งสองชุดจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้จ่ายพลังงาน และประชาชนทั่วไป และก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานจนปรากฏผลลัพธ์จริง พร้อมทั้งจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานเรวี่งขึ้น

หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือต้องการคำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และการแก้ไขปัญหาการอนุรักษ์พลังงานด้านต่างๆ สามารถติดต่อที่หน่วยลูกค้าสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

หมายเลขโทรศัพท์ 0-2226-2311 หรือ www.dede.go.th E-mail: dedeoss@dede.go.th

รายชื่อเอกสารเผยแพร่ชุด รู้ 'รักษ์พลังงาน

จำนวน 16 เล่ม

1. รู้เท่าทันสถานการณ์พลังงาน
2. การเลือกใช้วัสดุเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
3. กฎหมายอนุรักษ์พลังงานสำหรับ
โรงงานและอาคารควบคุม
4. การจัดการกรเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
5. การจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้า
6. ระบบทำความเย็น
7. ระบบแสงสว่าง
8. ระบบไอน้ำ
9. ระบบอากาศอัด
10. มอเตอร์
11. ตู้เย็นพาณิชย์
12. เครื่องปรับอากาศในบ้าน
13. ไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับบ้านพักอาศัย
14. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
15. บิ๊มน้ำในบ้าน
16. การใช้รถยนต์อย่างประหยัด

รายชื่อคู่มือชุดความรู้

จำนวน 8 เล่ม

1. โรงแรม
2. อาคารสำนักงาน
3. ห้างสรรพสินค้า
4. โรงพยาบาล
5. อุตสาหกรรมสิ่งทอ
6. อุตสาหกรรมกระดาษ
7. อุตสาหกรรมอาหาร
8. อุตสาหกรรมโลหะมูลฐาน

หมายเหตุ

- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน ส้ม เขียว สำหรับประชาชนทั่วไป
- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน ส้ม สำหรับอาคารและโรงงาน
- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน สำหรับโรงงาน
- เอกสารที่มีสันสี ส้ม สำหรับอาคาร
- เอกสารที่มีสันสี เขียว สำหรับบ้านพักอาศัย

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	6
บทที่ 1 ประเภท	7
บทที่ 2 หลักการทำงาน	9
บทที่ 3 การเลือกซื้อ	10
บทที่ 4 การประหยัดพลังงาน	12
บทที่ 5 สรุป	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	14

บทนำ

ตู้เย็นเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ใช้ถนอมรักษาอาหารให้มีความสดรวมทั้งให้ความเย็นแก่อาหารและเครื่องดื่ม เมื่อภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมขยายตัว ทำให้ความต้องการสินค้าทางด้านอุปโภคบริโภคมีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ตู้เย็นพาณิชย์จึงเข้ามามีบทบาทช่วยส่งเสริมธุรกิจ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ตู้เย็นพาณิชย์ ได้แก่ ตู้แช่ผักหรืออาหารในห้างสรรพสินค้า ตู้แช่น้ำดื่มในร้านสะดวกซื้อ หรือตู้แช่ไอศกรีม เป็นต้น

1 ประเภท

ตู้เย็นพาณิชย์แบ่งได้ดังนี้

1. แบ่งตามการใช้ ได้แก่

1.1 ตู้แช่เย็น (Refrigerator)

1.2 ตู้แช่แข็ง (Freezer)

2. แบ่งตามลักษณะทางกายภาพ ได้แก่

2.1 ตู้แช่เย็น ได้แก่

2.1.1 ตู้เย็นขนาดใหญ่ (Reach-in Cabinet)

เป็นตู้เย็นที่มีบานประตูขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการใช้ตามโรงแรม ร้านอาหาร ร้านไอศกรีม และห้างสรรพสินค้า บางชนิดมีกระจก สามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ภายในตู้ได้

2.1.2 ตู้เย็นแบบเปิดประตูได้ 2 ด้าน (Pass-through Cabinet)

ตู้เย็นแบบนี้สามารถเปิดได้ทั้งทางด้านซ้ายและขวา ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเก็บของ มีใช้ในโรงแรมและร้านอาหาร



ตู้เย็นขนาดใหญ่



2.1.3 ตู้เย็นแบบมีถาดทำความเย็นด้านบน (Cold Table-Cabinet)

ตู้เย็นแบบนี้ มีความสูงเท่ากับโต๊ะทำงาน บางครั้งจึงเรียกว่า โต๊ะเย็น ใช้รักษาอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ เช่น ผัก ผลไม้ ไอศกรีม โดยมีชั้นวางผลิตภัณฑ์อยู่ทางด้านบน และมีพัดลมเป่าลมเย็นจากทางด้านล่าง เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้

ตู้เย็นแบบมีถาดทำความเย็นด้านบน

2.2 ตู้แช่แข็ง ได้แก่

2.2.1 ตู้แช่แข็งแบบตั้ง (Chest-Type Freezer)

เป็นตู้เย็นที่ทำงานได้ทั้งแช่เย็นและแช่แข็ง คือส่วนบนเป็นตู้แช่เย็น ส่วนล่างสำหรับแช่แข็ง มีความจุไม่มาก



ตู้แช่เยือกแข็ง



ตู้แช่แข็งแบบตั้ง

2.2.2 ตู้แช่เยือกแข็ง (Sharp Freezer)

เป็นตู้เย็นที่ให้ความเย็นเร็วและเย็นจัด ใช้เก็บอาหารที่ต้องการแช่แข็งหรือต้องการเก็บไว้นานๆ ส่วนใหญ่จะใช้ในโรงแรมหรือร้านอาหาร

หลักการทำงาน

ระบบทำความเย็นที่ใช้ในตู้เย็นส่วนใหญ่ เป็นระบบทำความเย็นแบบอัดไอ ซึ่งตู้เย็นรุ่นเก่าใช้น้ำยาทำความเย็น R12 แต่ในปัจจุบัน เปลี่ยนมาใช้ R134a แทน เพราะไม่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม

อุปกรณ์หลักของระบบทำความเย็น ประกอบด้วย

2.1 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนสารทำความเย็นในวงจร

2.2 ชุดคอยล์เย็น (Evaporator) ใช้ดึงความร้อนภายในตู้เย็นให้มีอุณหภูมิต่ำลง

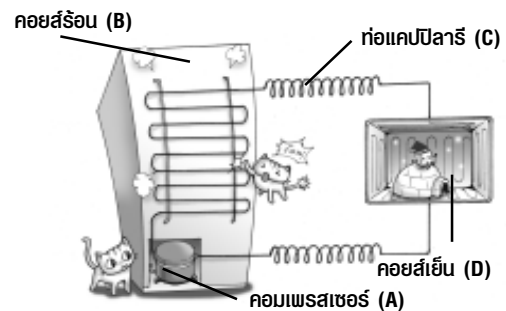
2.3 ชุดคอยล์ร้อน (Condenser) ใช้ระบายความร้อนออกนอกตู้

2.4 ชุดท่อแคปิลารี (Capillary Tube) หรือวาล์วลดแรงดัน (Expansion Valve) ทำหน้าที่ควบคุมความดันในวงจรน้ำยา

การติดตั้งคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน ขึ้นอยู่กับรูปร่างและลักษณะการใช้งานของตู้เย็น แต่การทำงานของวงจรทำความเย็นจะเหมือนกัน ดังแสดงในรูป คอมเพรสเซอร์ (A) ที่ใช้ในตู้เย็น ส่วนมากมีมอเตอร์ขับเคลื่อนรวมอยู่ที่

เรียกว่า แบบเฮอเมติก (Hermetically Scaled) เมื่อป้อนไฟฟ้าเข้าเครื่องมอเตอร์จะขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์เพื่อดูดสารทำความเย็นที่เป็นไอจากคอยล์เย็น (D) ไอของสารทำความเย็นที่ดูดเข้ามาจะมีความดันและอุณหภูมิต่ำ จากนั้นสารทำความเย็นจะถูกอัด และส่งออกไปที่ท่อส่งของคอมเพรสเซอร์ขณะที่มีความดันสูงขึ้นไปจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นไอสารทำความเย็นจะถูกดันออกทางท่อส่งผ่านไปยังคอยล์ร้อน (B) เพื่อระบายความร้อนออกจากไอสารทำความเย็นผ่านอากาศ ไอสารทำความเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำลงจน

ควบแน่นเป็นของเหลว แต่ยังคงมีความดันสูงและมีอุณหภูมิสูงอยู่ สารทำความเย็นเหลวจะถูกทำให้ความดันลดลงอย่างรวดเร็วโดยการไหลผ่านท่อแคปิลารี (C) ซึ่งเป็นท่อนขนาดเล็กก่อนเข้าสู่คอยล์เย็น ซึ่งจะรับความร้อนผ่านอากาศ มีผลให้สารทำความเย็นเดือดกลายเป็นไอ ไอของสารทำความเย็นที่ออกจากคอยล์เย็น จะมีความดันและอุณหภูมิต่ำ และไหลกลับเข้า คอมเพรสเซอร์เพื่อเพิ่มความดันต่อไป ซึ่งเป็นการทำงานตามวัฏจักรไปเรื่อยๆ



วงจรทำความเย็นของตู้เย็น

3 การเลือกซื้อ



การตัดสินใจเลือกใช้ตู้เย็น มีปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณา ได้แก่

3.1 อุณหภูมิของตู้เย็น

จุดประสงค์ของการใช้ตู้เย็น คือการเก็บถนอมรักษาอาหารหรือสินค้า ฉะนั้น ต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของอาหารที่ต้องการเก็บ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องคำนึงถึง อุณหภูมิ (ตารางที่ 1 แสดงอุณหภูมิที่ใช้เก็บอาหาร) ระยะเวลาที่เก็บอาหารและน้ำหนักของอาหาร อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่แสดงไว้ในตารางนี้ เป็นระยะเวลาเฉลี่ยที่สามารถเก็บอาหารให้สดอยู่ได้ หากต้องการเก็บรักษาเป็นเวลานานกว่านี้ ต้องใช้อุณหภูมิต่ำลงอีก

ตารางที่ 1 สภาพการเก็บรักษาและคุณสมบัติของอาหารต่างๆ

รายการที่เก็บ	อุณหภูมิที่เก็บ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บ	จุดแข็งตัวเฉลี่ย(°C)	น้ำหนักจำเพาะ(kg/m ³)
ผักและผลไม้				
แอปเปิ้ล	-1.1 ถึง 2.2	4 เดือน	-2.0	180
ส้ม	1.1 ถึง 2.2	4 เดือน	-2.0	180
มันฝรั่ง	3.3 ถึง 10	2 เดือน	-1.7	180
หัวหอม	0	6 - 8 เดือน	-1.0	261
ข้าว	10 ถึง 15	6 เดือน	-1.1	261
แป้ง	5 ถึง 6	6 เดือน	-1.1	261
เนื้อสัตว์				
เนื้อวัว(สด)	0 ถึง 1.1	1 - 6 สัปดาห์	-2.2 ถึง -1.7	185
เนื้อวัว(แช่แข็ง)	-23 ถึง -18	9 - 12 เดือน	-2.2 ถึง -1.7	185
เนื้อหมู(สด)	0 ถึง 1.1	3 - 7 วัน	-2.2 ถึง -1.7	185
เนื้อหมู(แช่แข็ง)	-23 ถึง -18	4 - 8 เดือน	-2.2 ถึง -1.7	185
เบ็ด,ไก่(สด)	0	1 สัปดาห์	-1.7	185

รายการที่เก็บ	อุณหภูมิที่เก็บ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บ	จุดแข็งตัวเฉลี่ย(°C)	น้ำหนักจำเพาะ(kg/m ³)
เปิด, ใก้(แช่แข็ง)	-29	3 เดือน	-1.7	185
หมุ่แสม(สด)	0 ถึง 1.1	12 วัน	-2.2 ถึง -1.7	185
เนยสด	-10	6 เดือน	-2.2	185
เนยแข็ง	1.1	3 เดือน	-2.2	185
ไข่ทั้งเปลือก	-1.7 ถึง 0.5	9 เดือน	-2.2	174
อาหารทะเล				
ปลาสด	0.5 ถึง 5	5 - 20 วัน	-1.1	375
ปลาแช่แข็ง	-18 ถึง -23	8 - 10 เดือน	-1.1	500
ปลารมควัน	5 ถึง 10	6 - 8 เดือน	-1.1	500
ปลาแห้ง	-1.1 ถึง -5	6 - 8 เดือน	-1.1	500
อื่น ๆ				
เหล้าต่าง ๆ	5 ถึง 7.5	6 เดือน	-2.2	
เบียร์	2.2 ถึง 7.2	6 เดือน	-2.2	
น้ำเชื่อม	7.2	6 เดือน	-2.2	

3.2 พิจารณาปริมาตรของตู้เย็น

ปริมาตรของตู้เย็นมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อรู้จำนวนและน้ำหนักของสิ่งที่จะเก็บในตู้เย็นแล้ว ก็จะต้องใช้ตู้เย็นขนาดเท่าใด โดยนำน้ำหนักของสิ่งที่จะเก็บ หารด้วยตัวเลขทางช่องขวาสุดก็จะได้ปริมาตรของตู้เย็น เช่น ต้องการแช่เย็นส้ม 10 กิโลกรัม ต้องใช้ตู้เย็นที่มีปริมาตร 0.055 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งก็คือตู้เย็นขนาด 2 คิว (2 ลูกบาศก์ฟุต) นั่นเอง

$$\frac{\text{น้ำหนักของสิ่งที่จะเก็บ}}{\text{ตัวเลขทางช่องขวาสุด}} = \frac{10 \text{ กิโลกรัม}}{180 \text{ kg/m}^3} = 0.055$$

3.3 พิจารณาจากการสิ้นเปลืองพลังงานของตู้เย็น

ตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟ บอกรให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพของตู้เย็นว่าใช้พลังงานสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด โดยแบ่งเป็น 5 ระดับจาก 1-5 ตัวเลขระดับประสิทธิภาพยิ่งมาก ก็แสดงว่า ตู้เย็นนั้นยิ่งมีความสามารถทำความเย็นมาก โดยใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ดังนั้นจึงควรใช้ตู้เย็นที่มีฉลากเบอร์ 5 เพราะเป็นการประหยัดที่สุด แต่ตู้เย็นที่มีขนาดใหญ่ ไม่มีฉลากประหยัดไฟบอกไว้ จึงต้องพิจารณาจากคอมเพรสเซอร์ ตู้เย็นที่มีขนาดใหญ่คอมเพรสเซอร์จะมีขนาดใหญ่เช่นกัน และใช้พลังงานไฟฟ้ามากตามไปด้วย

4 การประหยัดพลังงาน

การใช้ตู้เย็นอย่างถูกต้อง นอกจากจะเป็นการถนอมรักษาตู้เย็นให้มีอายุการใช้งานยืนยาวแล้ว ยังช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า ซึ่งเป็นต้นทุนอย่างหนึ่งด้วย ควรปฏิบัติดังนี้

1. ไม่เปิดตู้เย็นทิ้งไว้หรือเปิด-ปิดบ่อยๆ โดยไม่จำเป็น
2. ควรตั้งตู้เย็นในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเท และตั้งห่างจากแหล่งความร้อนหรือจุดที่รับแสงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งช่วยให้การระบายความร้อนจากคอยล์ร้อนทำได้สะดวก
3. ตั้งอุณหภูมิในตู้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ควรตั้งให้เย็นจัดเกินไป
4. ทำความสะอาดคอยล์ร้อนอย่างสม่ำเสมอ
5. หมั่นตรวจสอบยางขอบประตูของตู้เย็น รวมทั้งการรั่วของขอบประตู
6. ไม่ควรแช่สิ่งของจนแน่นตู้เกินไป
7. ควรทิ้งของที่ร้อนไว้ให้เย็นในระดับอุณหภูมิห้องก่อนนำเข้าตู้เย็น
8. รีบถอดปลั๊กตู้เย็นทันที เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟตก ไฟดับ และเมื่อกระแสไฟฟ้าเป็นปกติควรรออย่างน้อย 5 นาที จึงเสียบปลั๊กใหม่ เพื่อป้องกันการกระชากของกระแสไฟฟ้า

5 สรุป

ตู้เย็นเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก การใช้งานให้ถูกต้องกับประเภทของตู้เย็น และหมั่นดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ จะเป็นการอนุรักษ์พลังงานและยืดอายุการใช้งานของตู้เย็นไปพร้อมกัน

เอกสารอ้างอิง

1. ชุดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน, ตู้เย็น, เอกสารเผยแพร่, สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, พิมพ์ครั้งที่ 1, ส.ค. 2541.

ภาคผนวก

การหาประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าของตู้เย็น

ตัวอย่าง ตู้เย็นเครื่องหนึ่งมีปริมาตรภายใน 174.34 ลบ.เดซิเมตร (ขนาด 6 คิว) ค่าพลังงานที่วัดได้ 0.78 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง / 24 ชั่วโมง

$$\begin{aligned}\text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{\text{ความจุหรือปริมาตรภายในตู้เย็น (ลบ.เดซิเมตร)}}{\text{ค่าพลังงานที่ใช้ใน 24 ชั่วโมง}} \\ &= \frac{174.34}{0.78} = 223.51\end{aligned}$$

$$\text{ใช้พลังงานไฟฟ้า} = 0.78 \times 365 = 284.7 \text{ หน่วย/ปี}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = \text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี} \times 2.413^* \text{ บาท/หน่วย}$$

$$= 284.7 \times 2.413 = 686.98 \text{ บาท/ปี}$$

* อัตราค่าไฟฟ้า เป็นค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของผู้ใช้ประเภทบ้านอยู่อาศัย 400 หน่วยต่อเดือน คือหน่วยละ 2.413 บาท

● พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 5,000 เล่ม พ.ศ. 2547

● พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง) จำนวน 2,000 เล่ม พ.ศ. 2548

พัฒนาพลังงานไทย ลดใช้พลังงานชาติ



กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน

www.dede.go.th

หน่วยลูกค้าสัมพันธ์

17 ถนนพระราม 1 เชียงสะพานกษัตริย์ศึก ยศเส ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2226-2311 โทรสาร 0-2226-3943 E-mail: dedeoss@dede.go.th