

# ศูนย์ทดสอบเครื่องปรับอากาศ

รศ.ดร. วิทยา ยงเจริญ\*

## ความเป็นมา

เมืองไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในแถบภูมิอากาศร้อน การปรับอากาศภายในห้องเพื่อให้มีอุณหภูมิที่พอเหมาะมีความรู้สึกสบายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันได้มีผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศออกมาสู่ท้องตลาดมากมายหลายยี่ห้อ มีทั้งที่มีคุณภาพดีและคุณภาพไม่ดี ขนาดทำความเย็นซึ่งบอกเป็นบีทียูต่อชั่วโมงหรือวัตต์ได้จริงตามที่บอกในสลากหรือไม่มีไมโครทราป โดยทั่วไปขนาดดังกล่าวนิยมดูจากขนาดทำความเย็นของตัวคอมเพรสเซอร์ ซึ่งมักจะมีขนาดสูงกว่าขนาดทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งสามารถหาค่าได้จาก การทดสอบเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบเท่านั้นดังนั้น...

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ร่วมกับบริษัทเอกชนและสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สาขาเครื่องปรับอากาศได้สร้างห้องทดสอบเครื่องปรับอากาศขึ้นเมื่อปี 2524 โดยรับทดสอบเครื่องปรับอากาศให้กับบริษัทต่างๆ และให้กับสำนักงานมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมโดยทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้อง มอก. 385-2524 ซึ่งออกมาในปีเดียวกัน ต่อมาเมื่อปี 2534 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) ได้ให้ทุนเป็นจำนวนเงิน 4.3 ล้านบาท เพื่อยกระดับเป็นศูนย์ทดสอบตามมาตรฐานสากล โดยให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับด้านจัดหาอุปกรณ์และเครื่องวัดที่มีความเที่ยงตรงสูง การจัดส่งบุคลากรไปดูงานที่ประเทศอเมริกาและญี่ปุ่น และการจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในการปรับปรุงห้องทดสอบ

ปัจจุบัน ทางศูนย์ทดสอบเครื่องปรับอากาศ มีขีดความสามารถในการทดสอบเครื่องปรับอากาศ ทั้งแบบเครื่องติดผนังห้อง และชนิดแยกส่วน ซึ่งมีขีดความสามารถทำความเย็นในช่วง 2700 W - 12000 W

## มาตรฐานในการทดสอบ

ศูนย์ทดสอบเครื่องปรับอากาศสามารถทดสอบเครื่องปรับอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐานทั้งในและต่างประเทศดังนี้

1. มอก. 385-2524 เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้อง
2. มอก. 1155-2536 เครื่องปรับอากาศระบบชุด : เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน  
ระบายความร้อนด้วยอากาศ
3. ISO R 859-68 (E) Testing and Rating Room Air Conditioners
4. ARI 210/240-89 Unitary Air Conditioning and Air Source Heat Pump Equipment
5. ANSI / ASHRAE 37-89 Method of Testing for Rating Unitary Air Conditioners and Heat Pump Equipment

\* อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

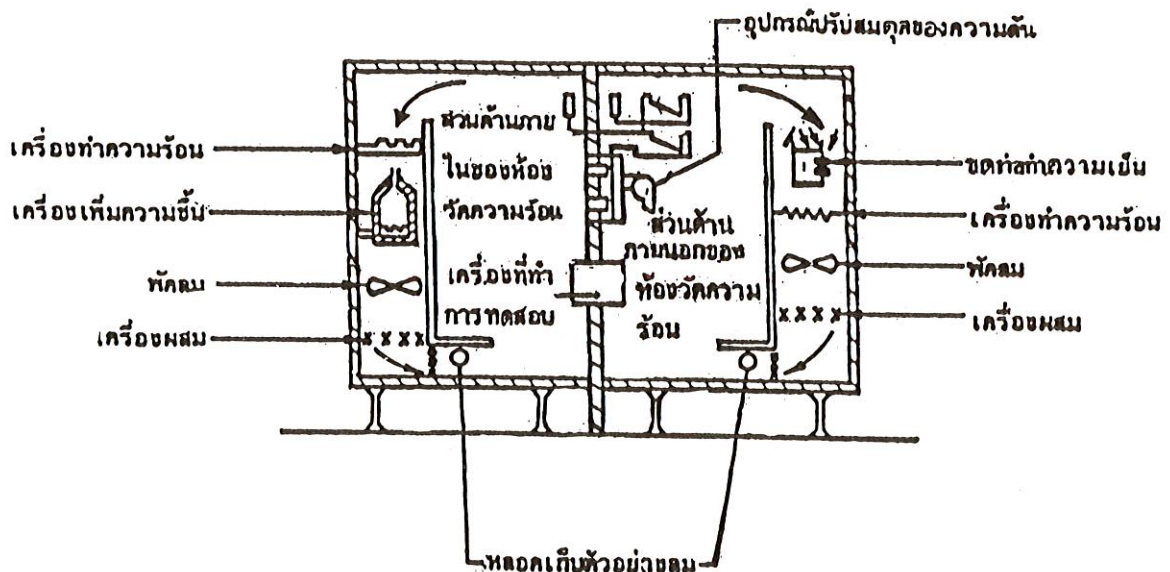
## วิธีการทดสอบเครื่องปรับอากาศ

การทดสอบขนาดทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศมี 2 วิธี คือ (1) วิธี Calorimeter และ (2) วิธี Psychrometric หรือ Air Enthalpy

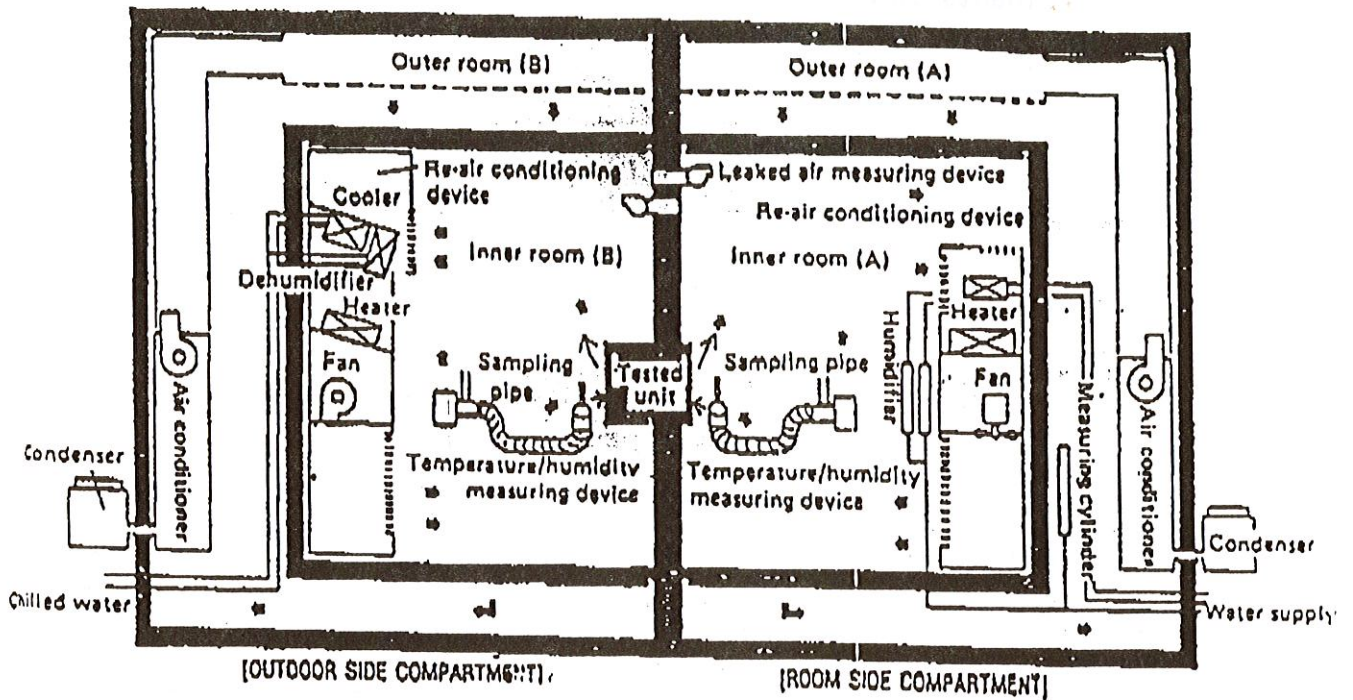
1. วิธี Calorimeter นิยมใช้ทดสอบเครื่องปรับอากาศขนาด 1-3 ตันความเย็นแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ห้องวัดความร้อนแบบสอบเทียบและแบบปรับให้สมดุลกับบรรยากาศโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 1

ห้องทดสอบ ประกอบด้วยห้อง 2 ห้อง ดังแสดงในรูปที่ 1 ห้องแรกเป็นห้องที่ใช้จำลองสภาวะอากาศภายนอกห้องปรับอากาศ ซึ่งมีอุณหภูมิ  $24^{\circ}\text{C}$  และความชื้น 55% ส่วนอีกห้องจะใช้จำลองสภาวะอากาศภายนอกห้องปรับอากาศซึ่งมีอุณหภูมิ  $35^{\circ}\text{C}$  และความชื้น 40% เครื่องปรับอากาศจะตั้งอยู่ที่ผนังกั้นระหว่างห้องทั้งสอง โดยหันด้านทำความเย็นอยู่ในห้องปรับอากาศ ผนังห้องจะบุด้วยฉนวนกันความร้อนอย่างดี เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนรั่วไหลออกจากห้อง

ในขณะที่เครื่องปรับอากาศที่นำมาทดสอบทำงาน เครื่องปรับอากาศจะดูดความร้อนและน้ำออกจากอากาศภายในห้องปรับอากาศ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องทำความร้อนและเครื่องเพิ่มความชื้นภายในห้อง เพื่อควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่ตลอดเวลา ในขณะที่เดียวกันเครื่องปรับอากาศจะคายความร้อนและน้ำให้กับอากาศภายนอกห้องปรับอากาศ จึงต้องมีเครื่องทำความเย็นและเครื่องลดความชื้นเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายนอกห้องปรับอากาศให้คงที่เช่นกัน ในระหว่างการทำงานถ้ามีอากาศจากภายนอกรั่วไหลผ่านเครื่องปรับอากาศเข้าสู่ภายในห้องปรับอากาศ จะทำให้ความดันอากาศภายในห้องทั้งสองไม่เท่ากัน จึงได้ติดตั้งเครื่องควบคุมความดันไว้ที่ผนังกั้นระหว่างห้องทั้งสอง เพื่อควบคุมความดันให้คงที่ตลอดเวลา และสามารถวัดอัตราการรั่วไหลนี้ได้



รูปที่ 1 ห้องวัดความร้อนแบบสอบเทียบ



รูปที่ 2 ห้องวัดความร้อนแบบการปรับให้สมดุลกับบรรยากาศโดยรอบ  
(balanced ambient roomtype colorimeter)

### ขนาดทำความเย็น

เมื่อเครื่องปรับอากาศที่ทำงานแล้วสถานะของอากาศทั้งภายในห้องเย็น และห้องร้อนคงที่เป็นระยะเวลา 1 ชม.

ขีดความสามารถทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ วัดได้โดยการวัดปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดในห้องปรับอากาศที่ใช้ไป เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ตลอดเวลา รวมทั้งความร้อนที่รั่วไหลเข้าสู่ภายในห้องปรับอากาศโดยผ่านทางผนังห้อง โดยมีสูตร

$$qt_{ci} = \Sigma E_r + (hw_1 - hw_2)W_r + q_p + q_r$$

เมื่อ  $qt_{ci}$  คือ ค่าขีดความสามารถทำความเย็นสุทธิภายในห้องแฟนคอยล์ยูนิต เป็นวัตต์

$\Sigma E_r$  คือ ผลรวมของค่ากำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในห้องแฟนคอยล์ยูนิต เป็นวัตต์

$hw_1$  คือ เอนทัลปี (enthalpy) ของน้ำหรือของไอน้ำ ซึ่งใช้ในการเพิ่มความชื้น เป็นจูลต่อกิโลกรัม

ถ้าไม่มีการเติมน้ำเพื่อรักษาระดับของน้ำในถังเพิ่มความชื้นระหว่างการทดสอบให้ถือว่า  $hw_1$  คือ ค่าที่หาได้โดยใช้อุณหภูมิของน้ำในถังเพิ่มความชื้น (humidifier tank) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ปรับภาวะในห้องแฟนคอยล์ยูนิต

$hw_2$  คือ เอนทัลปีของน้ำควบแน่น (Condensate) ไหลออกจากห้องเป็นจูลต่อกิโลกรัม เนื่องจากมีความยุ่งยากในการที่จะวัดอุณหภูมิของน้ำควบแน่นไหลออก

จากแฟนคอยล์ยูนิต จึงให้ถือว่าอุณหภูมิของน้ำควบแน่นเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ ใกล้กับอีแวพอเรเตอร์ของแฟนคอยล์ยูนิต

$W_r$  คือ อัตราน้ำควบแน่นที่เครื่องส่งลมเย็น วัดทางอ้อมโดยถือเอาปริมาณน้ำที่เดิมเข้าถึงน้ำเพิ่มความชื้น เป็นกิโลกรัมต่อวินาที

$q_p$  คือ อัตราความร้อนรั่วไหลเข้าสู่ห้องแฟนคอยล์ยูนิตผ่านผนังกันห้องแฟนคอยล์ยูนิตและห้องคอนเดนซิ่งยูนิตเป็นวัตต์

$q_c$  คือ อัตราความร้อนรั่วไหลเข้าสู่ห้องแฟนคอยล์ยูนิตผ่านพื้นผนัง (ไม่รวมผนังกันห้องภายใน) และเพดานเป็นวัตต์

## 2. วิธี Air Enthalpy นิยมใช้ทดสอบกับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่

ห้องทดสอบประกอบด้วยห้อง 2 ห้อง เช่นเดียวกันดังแสดงในรูปที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ปรับสภาวะอากาศให้คงที่จะอยู่ภายนอกห้องทดสอบ เมื่อสภาวะอากาศทั้งภายในห้องเย็นและห้องร้อนคงที่เป็นเวลา 1 ชม. จิตความสามารถทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ หาได้จากปริมาณความเย็นที่อากาศผ่านเครื่องปรับอากาศแล้วได้รับไป

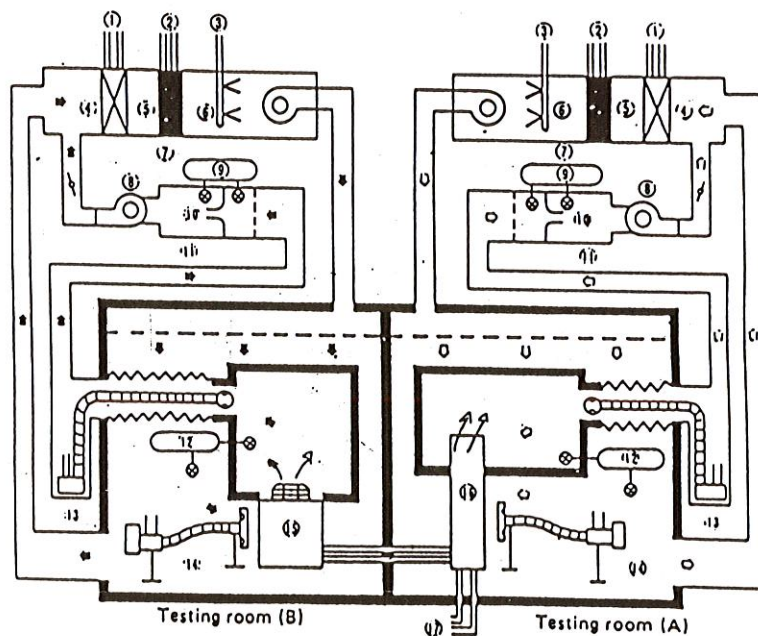
$$Q = m^{\circ} (h_2 - h_1)$$

$Q$  คือ จิตความสามารถทำความเย็นในห้องแฟนคอยล์ยูนิต

$m$  คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านแฟนคอยล์ยูนิต

$h_1$  คือ เอนทัลปีของอากาศก่อนเข้าแฟนคอยล์ยูนิต

$h_2$  คือ เอนทัลปีของอากาศออกจากแฟนคอยล์ยูนิต



- |                           |                       |   |
|---------------------------|-----------------------|---|
| (1) น้ำเย็นเข้า           | (6) เครื่องทำความชื้น | (11) เครื่องวัดปริมาณอากาศ              |
| (2) น้ำร้อนเข้า           | (7) เครื่องปรับอากาศ  | (13) (14) เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น |
| (3) โอน้ำเข้า             | (8) ทัดลม             | (15) คอนเดนซิ่งยูนิต                    |
| (4) คอมพิวเตอร์ทำความเย็น | (9)(12) เกจวัดความดัน | (16) แฟนคอยล์ ยูนิต                     |
| (5) คอมพิวเตอร์ทำความร้อน | (10) นีลสเจ็ค         | (17) น้ำหล่อเย็น                        |

รูปที่ 3 วิธี Air Enthalpy

## เครื่องหมายคุณภาพ

ท่านจะมั่นใจว่าได้เครื่องปรับอากาศที่มีคุณภาพคุ้มกับเงินที่ซื้อ ก็ต่อเมื่อเห็นฉลากเครื่องหมายของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือเครื่องหมายของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย ดังรูปที่ 4 คัดที่เครื่องปรับอากาศนั้นๆ เครื่องหมายของสภาอุตสาหกรรมแสดงว่าได้ผ่านการทดสอบขีดความสามารถทำความเย็นจากห้องทดสอบแล้ว ส่วนเครื่องหมายของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแสดงว่าได้ผ่านทั้งการทดสอบขีดความสามารถทำความเย็นและความคงทนในการใช้งาน



สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย



สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
THE FEDERATION OF THAI INDUSTRIES

### รูปที่ 4 เครื่องหมายคุณภาพ

#### การวัดขีดความสามารถทำความเย็น

ขีดความสามารถทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ วัดได้โดยการวัดปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดในห้องปรับอากาศที่ใช้ไป เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ตลอดเวลา รวมกับความร้อนที่รั่วไหลเข้าสู่ภายในห้องปรับอากาศโดยผ่านทางผนังห้อง

#### การบริการการทดสอบ

ท่านที่สนใจจะใช้บริการทดสอบเครื่องปรับอากาศ ขนาด 2700 W - 12000 W (8000-40000 บีทียูต่อชม.) โปรดติดต่อที่ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 218-6610-11 ต่อ 302 หรือ 587

#### คณะกรรมการดำเนินงาน

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. รศ.ทวี เวชพฤติ             | ที่ปรึกษา                         |
| 2. รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ        | หัวหน้าศูนย์ทดสอบเครื่องปรับอากาศ |
| 3. อ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา        | กรรมการ                           |
| 4. รศ.คุณวุฒิ ดำรงค์พลาสิทธิ์ | "                                 |
| 5. อ.ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์  | "                                 |
| 6. ผศ.จีระศักดิ์ เมฆอัมพรพงศ์ | "                                 |
| 7. รศ.ดร.พงษ์ธร จรรย์ญากรณ์   | กรรมการและเลขานุการ               |