# บทที่ 3
# การดำเนินการวิจัย

## 3.1 แผนการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ทำความเย็นแบบสัมผัสและระเหยโดยตรง จึงได้ทำการสร้างชุดอุปกรณ์ทำความเย็นแบบสัมผัสและระเหยโดยตรง โดยใช้ตัวกลางเป็นวัสดุผิวเปียกที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร หนา 15 เซนติเมตร

ตัวแปรที่พิจารณาในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ตัวแปรควบคุม ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรที่ต้องควบคุมให้มีค่าคงที่ตลอดการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาเข้า

   1.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศขาเข้า มีค่าเท่ากับ 35 $^{\circ}C$

   1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาเข้า มีค่าเท่ากับ 54%rh

2. ตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่จะเปลี่ยนไปในแต่ละกรณีการทดลอง ซึ่งจะมีผลต่อสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ทำความเย็นแบบสัมผัสและระเหยโดยตรง ได้แก่ อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ , อัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศ และอุณหภูมิน้ำขาเข้า

   2.1 อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ 4 ค่า ได้แก่ 17.16 , 25.74 , 34.33, 42.91 kg/min (ความเร็วลมเท่ากับ 1.0 , 1.5 , 2.0 และ 2.5 m/s ตามลำดับ)

   2.2 อัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศ 4 ค่า ได้แก่ 0.1 , 0.3 , 0.5 , 0.7

   2.3 อุณหภูมิน้ำขาเข้า 6 ค่า ได้แก่ 4 , 8 , 12 , 16 , 20 และ 27 $^{\circ}C$ (อุณหภูมิน้ำขาเข้า 27 $^{\circ}C$ เป็นอุณหภูมิน้ำปกติที่ไม่ได้มีการควบคุมอุณหภูมิ)

3. ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่เปลี่ยนไปเมื่อตัวแปรอิสระมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในการวิจัยนี้ ตัวแปรตาม ได้แก่

   3.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศขาออก

   3.2 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาออก

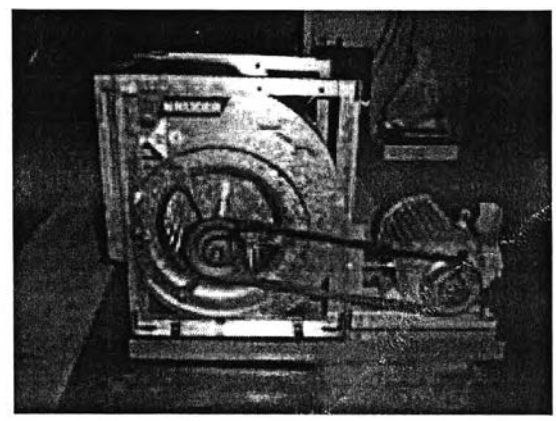
   3.3 อุณหภูมิน้ำขาออก

## 3.2 อุปกรณ์ทดลอง

ชุดทดลองในงานวิจัยนี้ตั้งอยู่ภายในห้องโถงของตึกปฏิบัติการเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

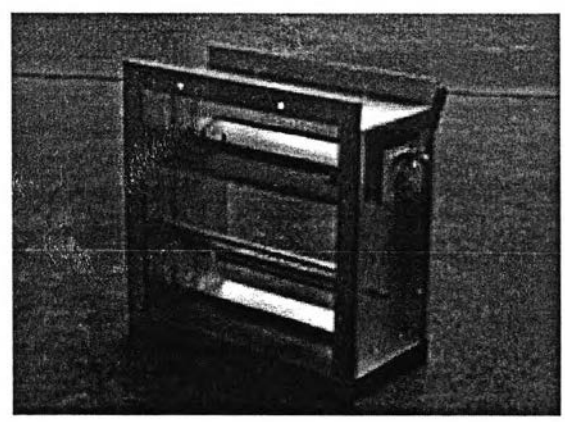
### 3.2.1 รายละเอียดอุปกรณ์ทดลอง

1. พัดลม (Blower) ยี่ห้อ KRUGER รุ่น FDA 250 ติดตั้งกับมอเตอร์ 220 V ขนาด 1.1 กิโลวัตต์ 1410 รอบ



รูปที่ 3.1 พัดลม

2. Volume Damper แบบใบมีทิศตรงข้าม (Oppose Blade)

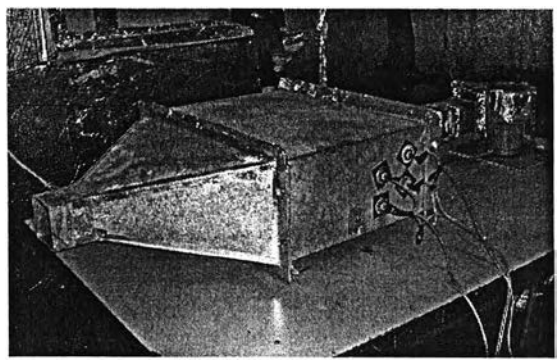


รูปที่ 3.2 Volume Damper

3. ชุดควบคุมอุณหภูมิอากาศ ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ส่วน ได้แก่ พัดลม (Blower) และลวดความร้อน (Heater)

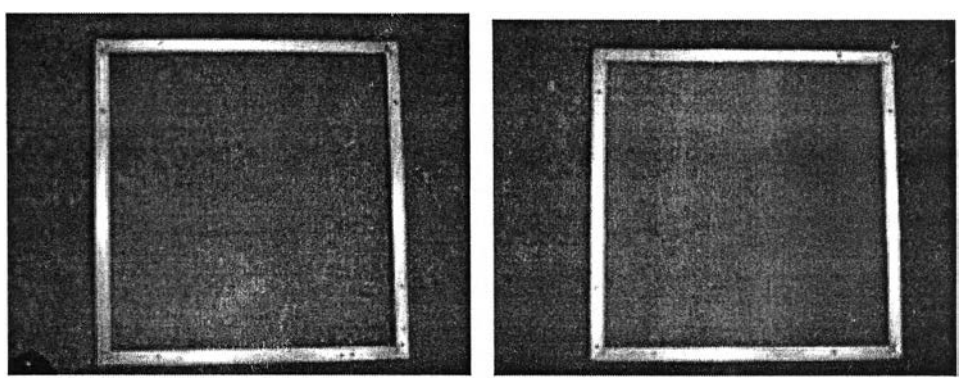
3.1 พัดลม (Blower)

3.2 ลวดความร้อน (Heater) มีจำนวน 2 เส้น โดยแต่ละเส้นมีขนาด 1400 วัตต์



รูปที่ 3.3 ชุดควบคุมอุณหภูมิอากาศ

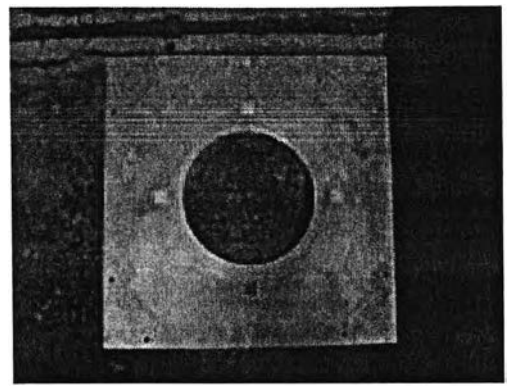
4. ตาข่ายอลูมิเนียม (Screen) มีความละเอียดของตาข่าย 2 ขนาด คือ ตาข่ายความละเอียดน้อย Mesh 4 และ ตาข่ายความละเอียดมาก Mesh 16



ตาข่ายความละเอียดน้อย ตาข่ายความละเอียดมาก

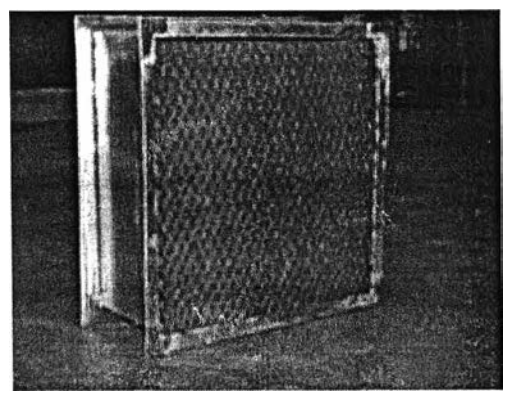
รูปที่ 3.4 ตาข่ายอลูมิเนียม

5. Orifice ทำจากแผ่นอลูมิเนียม หนา 4 มิลลิเมตร มีอัตราส่วนช่องเปิด (อัตราส่วนระหว่างพื้นที่หน้าตัดรูของ Orifice กับพื้นที่หน้าตัดของท่อ) เท่ากับ 0.6



รูปที่ 3.5 Orifice

6. Honeycomb ใช้ท่อพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรู 2 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร มาวางเรียงจนเต็มหน้าตัดท่อลมซึ่งมีขนาด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร

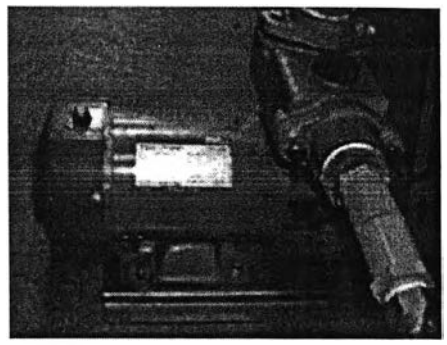


รูปที่ 3.6 Honeycomb

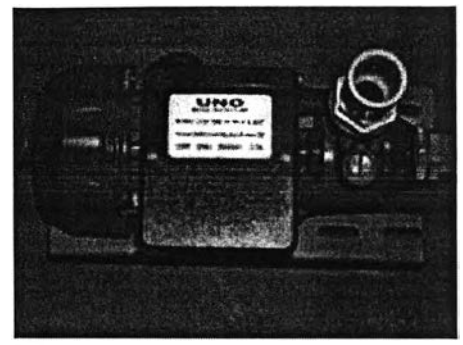
7. ปั๊มน้ำ (Pump) ใช้ปั๊มน้ำจำนวน 2 ตัว ได้แก่

7.1 ปั๊มน้ำ ยี่ห้อ Fuji รุ่น PH-300F ขนาด 0.4 กำลังม้า ใช้ในการจ่ายน้ำจากถังจ่ายน้ำให้กับวัสดุผิวเปียก

7.2 ปั๊มน้ำ ยี่ห้อ UNO รุ่น U33/16M ขนาด 0.4 กำลังม้า ใช้ในการรักษาระดับน้ำในถังจ่ายน้ำให้คงที่



ปั๊มน้ำที่ใช้จ่ายน้ำให้วัสดุผิวเปียก



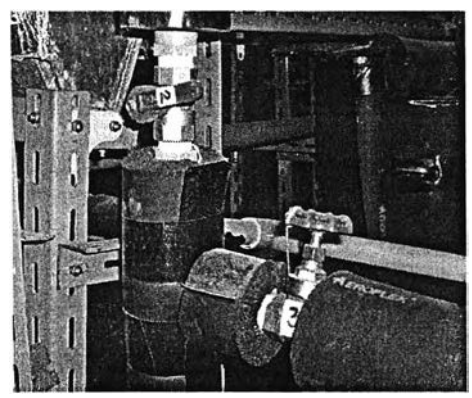

ปั๊มน้ำที่ใช้ในการรักษาระดับน้ำในถังจ่า

รูปที่ 3.7 ปั๊มน้ำ

8. วาล์วน้ำ วาล์วน้ำที่ใช้มี 2 ชนิด โดยใช้ร่วมกันในการปรับอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่จ่ายให้วัสดุผิวเปียก

8.1 Ball valve เป็นวาล์วทองเหลือง ขนาด 6 หุน ใช้ในการปรับอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำอย่างละเอียด

8.2 Gate valve เป็นวาล์วทองเหลือง ขนาด 6 หุน ใช้ในการปรับอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำอย่างหยาบ



รูปที่ 3.8 วาล์วน้ำ

9. ถังน้ำ ถังน้ำที่ใช้มี 2 ขนาด ได้แก่

9.1 ถังน้ำอลูมิเนียม ขนาด 60 ลิตร ใช้ใส่น้ำเพื่อจ่ายให้วัสดุผิวเปียก (Supply water)

9.2 ถังน้ำพลาสติก ขนาด 136 ลิตร มีจำนวน 2 ถัง ใช้ใส่น้ำที่ใช้ในการเติมน้ำให้ถังจ่ายน้ำ (Make-up water) และใช้เก็บน้ำที่ผ่านออกจากวัสดุผิวเปียก (Drain water)

ถังน้ำอลูมิเนียม

ถังน้ำพลาสติก

รูปที่ 3.9 ถังน้ำ

10. ท่อน้ำและข้อต่อต่างๆ ท่อน้ำและข้อต่อที่ใช้จะมีขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว โดยใช้ในระบบการจ่ายน้ำทั้งหมด

11. ฉนวนกันความร้อน

11.1 ฉนวนกันความร้อนของท่อลม เป็นฉนวน fibertex หนา 2 เซนติเมตร ความหนาแน่น 48 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

11.2 ฉนวนกันความร้อนของท่อน้ำ เป็นฉนวนยาง ความหนาแน่น 5 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต มีสภาพการนำความร้อน 0.26 BTU-in / $ft^2$-hr-°$F$ ความหนา $\frac{1}{2}$ นิ้ว ใช้หุ้มท่อส่งน้ำเย็น

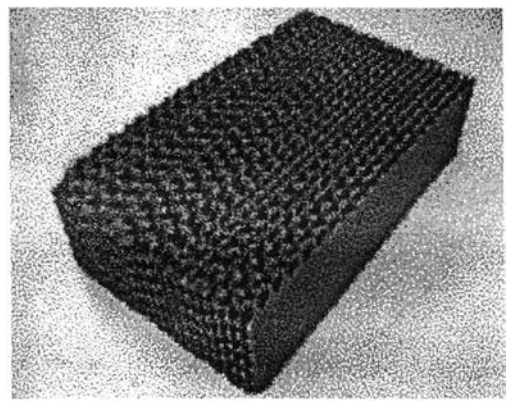
11.3 ฉนวนกันความร้อนของถังน้ำ เป็นฉนวนยาง ความหนาแน่น 5 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต มีสภาพการนำความร้อน 0.26 BTU-in / $ft^2$-hr-°$F$ ความหนา $\frac{1}{2}$ นิ้ว ใช้หุ้มถังน้ำเติมน้ำเย็นและถังเก็บน้ำเย็นที่จ่ายน้ำให้วัสดุผิวเปียก

12. ตัวกลางทำความเย็น ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

12.1 วัสดุผิวเปียก รุ่น 7090-15 มีขนาด 50 x 50 x 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำจากวัสดุเซลลูโลส (Cellulose) ผ่านการชุบสารเคมีทำให้มี

ประสิทธิภาพในการต้านทานการย่อยสลาย และการผุพังเนื่องจากอากาศและน้ำ

12.2 แผ่นกระจายน้ำ มีขนาด 50 x 15 x 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำจากวัสดุเช่นเดียวกับวัสดุผิวเปียก แต่จะมีมุมของแนวลอนที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งสามารถกระจายน้ำได้ทั่วถึง และช่วยลดโอกาสที่จะเกิดจุดน้ำแห้งหรือจุดที่ไม่มีน้ำไหลผ่านภายในวัสดุผิวเปียก โดยแผ่นกระจายน้ำจะวางอยู่บนวัสดุผิวเปียก



รูปที่ 3.10 วัสดุผิวเปียก

13. ท่อลม ขึ้นรูปจากสังกะสี เบอร์ 24 ท่อลมที่ใช้ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

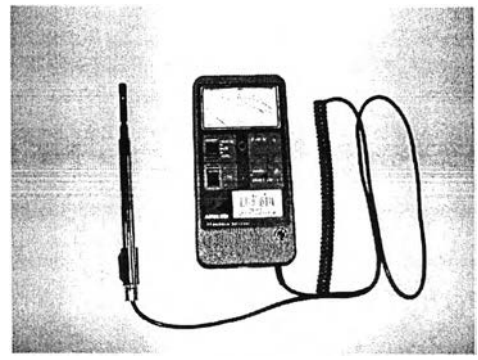
13.1 ส่วนที่ออกจากพัดลม ท่อลมในส่วนนี้จะต่อออกจากพัดลม โดยมีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 32 x 32 ตารางเซนติเมตร

13.2 ส่วนขยายหน้าตัด ท่อลมในส่วนนี้ จะต่อจากส่วนที่ออกจากพัดลม โดยจะขยายขนาดพื้นที่หน้าตัดท่อลมจาก 32 x 32 ตารางเซนติเมตร เป็นขนาดพื้นที่หน้าตัด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร โดยมีความเอียง เท่ากับ 1 : 7

13.3 ส่วนที่เข้าส่วนทดสอบ ท่อลมในส่วนนี้ จะมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร คงที่ตลอดความยาว

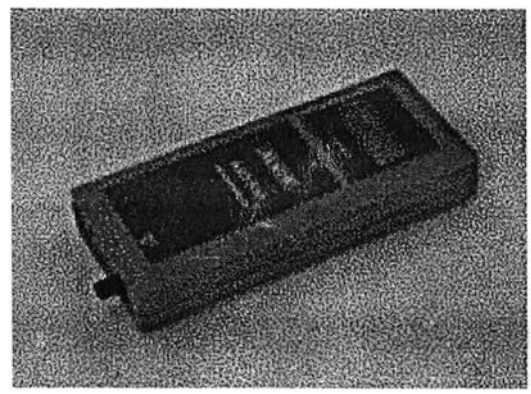
### 1.2.2 รายละเอียดเครื่องมือวัด

1. เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer) ยี่ห้อ AIR FLOW แสดงผลด้วยเข็ม ความละเอียดของอุปกรณ์ 0.1 m/s



รูปที่ 3.11 เครื่องวัดความเร็วลม

2. เครื่องวัดความดัน (Manometer) ยี่ห้อ Alnor รุ่น AXD 510 แสดงผลด้วยตัวเลข ความละเอียดของอุปกรณ์ 0.1 มิลลิเมตรของน้ำ



รูปที่ 3.12 เครื่องวัดความดัน

3. เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดอุณหภูมิประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ หน้าจอแสดงผล (Display) ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Selecter) และสายวัดอุณหภูมิ

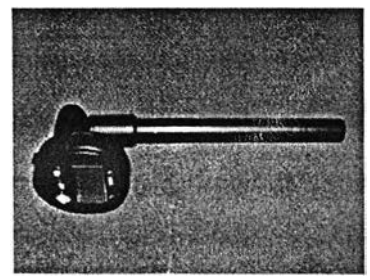
3.1 หน้าจอแสดงผล (Display) ยี่ห้อ Unicom แสดงผลด้วยตัวเลข ความละเอียดของอุปกรณ์ 0.1 องศาเซลเซียส

3.2 ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Selecter) ยี่ห้อ Unicom มีช่องสัญญาณทั้งหมด 5 ช่อง

3.3 สายวัดอุณหภูมิ สายวัดอุณหภูมิใช้สายเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K ผ่านการวัดเทียบอุณหภูมิกับเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐาน

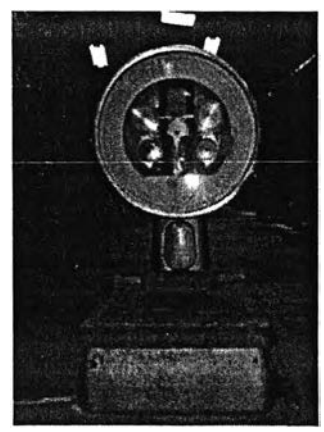
รูปที่ 3.13 เครื่องวัดอุณหภูมิ

4. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ ยี่ห้อ Testo รุ่น H1 แสดงผลด้วยตัวเลข ความละเอียดของอุปกรณ์ 0.1 %



รูปที่ 3.14 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์

5. ตาชั่งวัดน้ำหนัก แสดงผลด้วยเข็ม ความละเอียดของอุปกรณ์ 0.01 กิโลกรัม



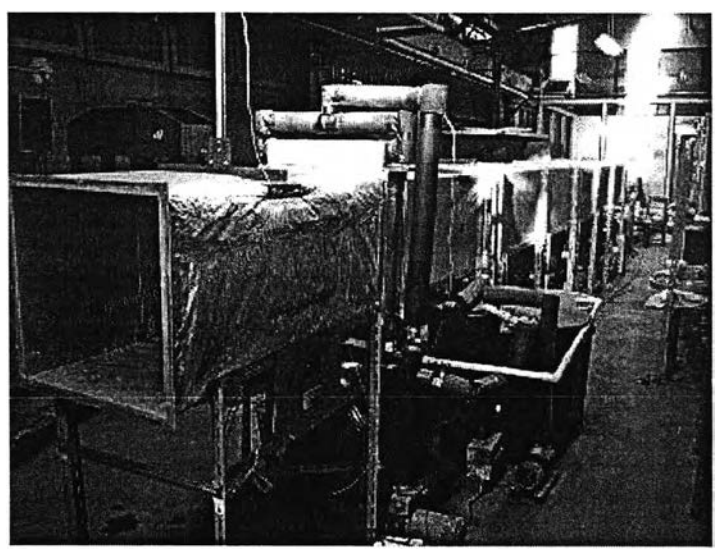
รูปที่ 3.15 ตาชั่งวัดน้ำหนัก

### 1.2.3 การติดตั้งชุดทดลอง

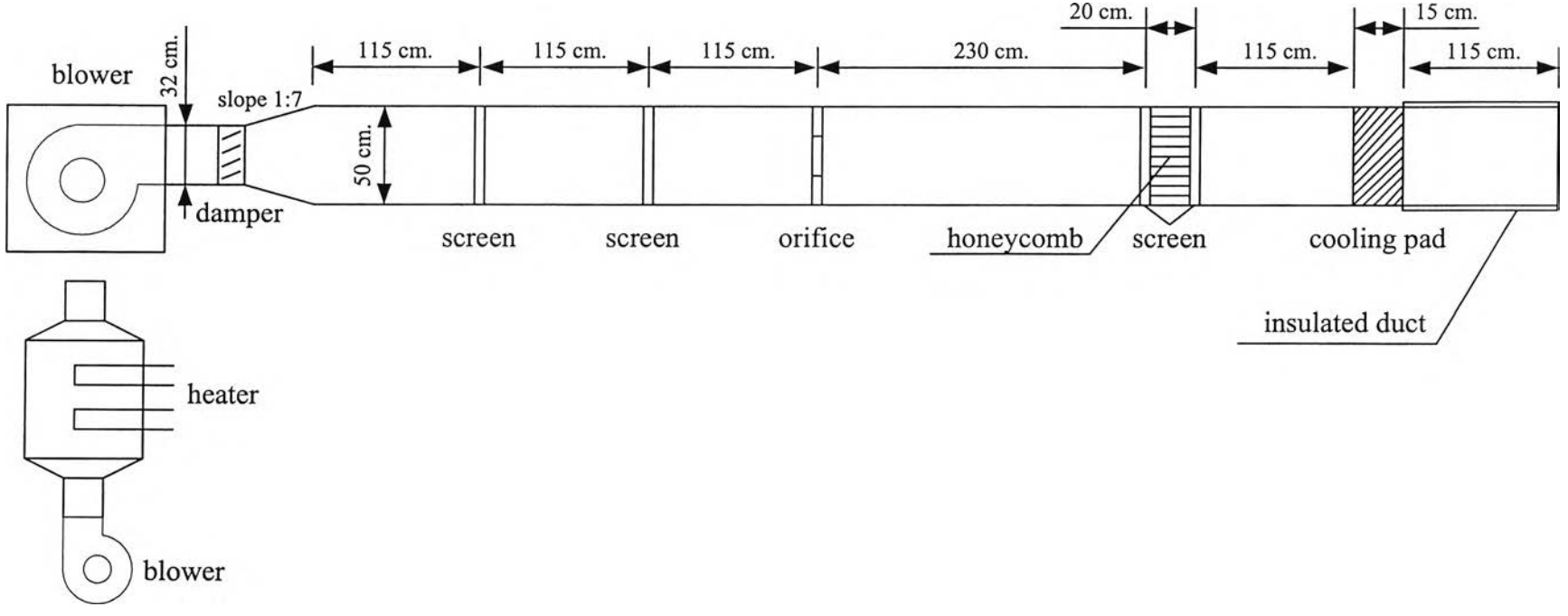
ชุดทดลองที่สร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ส่วนประกอบ ได้แก่ ท่อลม ,ระบบจ่ายน้ำ ,การควบคุมและการวัด

1. ระบบท่อลม

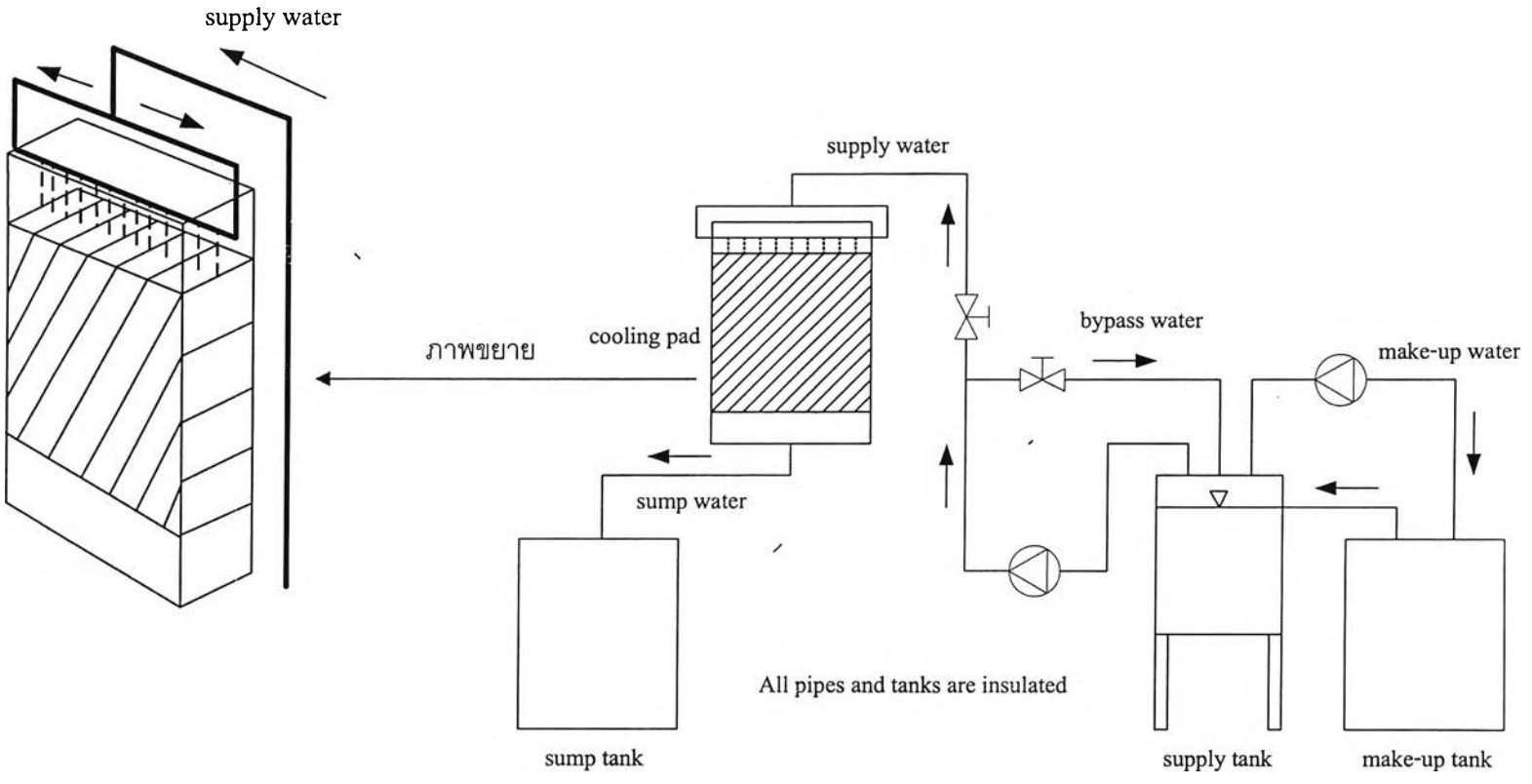
ในระบบท่อลม อากาศจะถูกดูดผ่านพัดลม (Blower) ของชุดทดลอง ซึ่งมีทางออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 32 x 32 ตารางเซนติเมตร โดยอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศสามารถควบคุมได้โดยการปรับมุมใบของ Damper อากาศที่ออกจาก Damper จะผ่านเข้าไปในส่วนขยายพื้นที่หน้าตัดเพื่อขยายหน้าตัดเป็น 50 x 50 ตารางเซนติเมตร ซึ่งท่อลมหลังจากส่วนนี้จะมีขนาดพื้นที่หน้าตัดคงที่ตลอดชุดทดลอง จากนั้น อากาศจะมีการปรับสภาพการไหลให้มีทิศทางเดียวกัน ลดปริมาณความปั่นป่วนและมีความเร็วสม่ำเสมอตลอดทั้งหน้าตัด โดยการผ่านตาข่ายอลูมิเนียม (Screen) ที่มีขนาด Mesh 4 และ Mesh 16 ตามลำดับ โดยอากาศที่ผ่านตาข่ายอลูมิเนียมจะเข้าสู่ Orifice โดยจะมีการวัดความดันตกคร่อม Orifice เพื่อใช้ควบคุมและตรวจสอบอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ อากาศที่ออกจาก Orifice จะมีการปรับสภาพการไหลอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะผ่านตัวกลางทำความเย็น โดยใช้ Honeycomb ซึ่งประกบทางออกทั้งสองข้างด้วยตาข่ายอลูมิเนียม (Screen) ที่มีขนาด Mesh 4 และขนาด Mesh 16 ตามลำดับ อากาศที่ผ่านตัวกลางทำความเย็นแล้ว จะไหลผ่านท่อก่อนที่จะปล่อยออกสู่บรรยากาศห้อง



รูปที่ 3.16 ชุดทดลอง




รูปที่ 3.17 แบบชุดทดลอง




รูปที่ 3.18 แบบระบบจ่ายน้ำ

2. ระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำจะประกอบด้วยถังขนาด 136 ลิตร จำนวน 2 ถัง และถังขนาด 60 ลิตร จำนวน 1 ถัง น้ำที่จ่ายให้วัสดุผิวเปียกจะดูดขึ้นมาจากถังจ่ายน้ำขนาด 60 ลิตร ซึ่งปรับอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำโดยใช้วาล์วจำนวน 2 ตัว น้ำส่วนที่เหลือจะไหลกลับไปยังถังจ่ายน้ำ ระดับน้ำในถังจ่ายน้ำจะถูกควบคุมให้คงที่โดยการเติมน้ำจากถังเติมน้ำขนาด 136 ลิตร ซึ่งจะทำให้อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่จ่ายให้วัสดุผิวเปียกคงที่ น้ำที่ไหลผ่านวัสดุผิวเปียกออกมา จะไหลไปเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำขนาด 136 ลิตร

3. การควบคุมและการวัด

3.1 การควบคุมและการวัดสภาวะอากาศ

ชุดควบคุมอุณหภูมิอากาศใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิอากาศขาเข้าที่จะผ่านเข้าวัสดุผิวเปียกให้มีค่าตามที่ต้องการ ชุดควบคุมอุณหภูมิอากาศจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ พัดลม (Blower) และลวดความร้อน (Heater) โดยพัดลมของชุดควบคุมอุณหภูมิจะดูดอากาศจากภายในห้อง (Ambient air) แล้วเป่าผ่านเข้าไปในท่อลมซึ่งติดตั้งลวดความร้อน จำนวน 2 เส้น โดยลวดความร้อนแต่ละเส้น สามารถควบคุมการเปิด-ปิดแยกกันได้ อากาศที่ผ่านลวดความร้อนออกมาจะถูกเป่าเข้าไปผสมกับอากาศปกติบริเวณปากทางเข้าพัดลม (Blower) ของชุดทดลอง ซึ่งอุณหภูมิผสมของอากาศที่เข้าสู่ส่วนทดลองจะสามารถควบคุมโดยการเปิด-ปิดลวดความร้อนแต่ละตัว โดยความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิอากาศจะอยู่ในช่วง $\pm 0.2$ °C ซึ่งภายหลังจากควบคุมอุณหภูมิอากาศแล้ว จะทำการวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ โดยจะทำการทดลองก็ต่อเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ในช่วงที่ต้องการ คือ 54 ± 4 %rh

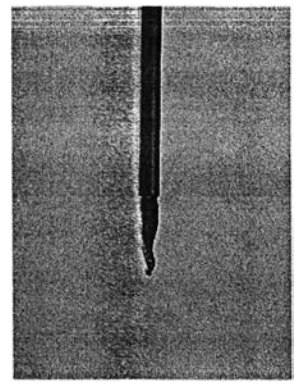
การวัดอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศจะนำสายเทอร์โมคัปเปิล ร้อยเข้าไปในท่อทองเหลืองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร แล้วสอดท่อทองเหลืองเข้าไปท่อลมในตำแหน่งที่ต้องการวัด ส่วนการวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะใช้เครื่องมือความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งมีลักษณะเป็นโพรบที่มีความยาว 10 เซนติเมตร

ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกระเปาะแห้งและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมี 2 ตำแหน่ง ดังนี้

1. ก่อนเข้าตัวกลางทำความเย็น ตำแหน่งการวัดจะอยู่ก่อนถึงตัวกลางทำความเย็น 60 เซนติเมตร โดยอุณหภูมิกระเปาะแห้งจะวัดที่จุดกึ่งกลางของท่อ ส่วนการวัดความชื้นสัมพัทธ์จะเจาะผนังท่อลมด้านบนแล้วสอดโพรบวัดลงไป ตำแหน่งที่ทำการวัดจะอยู่ห่างจากผนังท่อลมด้านบน 10 เซนติเมตร

I21234036

2. หลังออกจากตัวกลางทำความเย็น ตำแหน่งการวัดจะอยู่จุดกึ่งกลางท่อ โดยห่างจากตัวกลางทำความเย็น 60 เซนติเมตร



รูปที่ 3.19 โพรบวัดอุณหภูมิอากาศ

3.2 การควบคุมและการวัดอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ

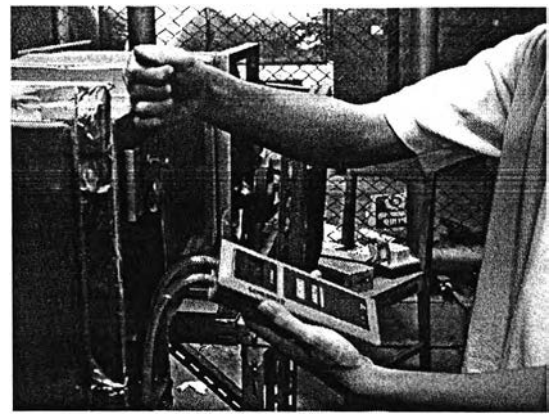
อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศจะควบคุมโดยการปรับมุมใบของ Damper ซึ่งอัตราการไหลจะคำนวณได้จากการพื้นที่หน้าตัดท่อลมและความเร็วลม การควบคุมความเร็วลมให้ได้ค่าที่ต้องการจะใช้กราฟที่ได้จากการวัดความดันตกคร่อม Orifice เทียบกับความเร็วลมค่าต่างๆ โดยวิธีการวัดความดันตกคร่อม Orifice และการวัดความเร็วลม มีดังนี้

การวัดความดันตกคร่อม Orifice จะใช้อุปกรณ์วัดความดัน (Manometer) ต่อเข้ากับ Pressure tap ซึ่งติดตั้งคร่อม Orifice อยู่ โดย Pressure tap เป็นท่อทองเหลืองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร ต่อเข้ากับรูที่เจาะไว้ที่ผนังด้านบนของท่อ โดยตำแหน่งที่ติด Pressure tap คือ

1. ก่อนเข้า Orifice จะติด Pressure tap ไว้ที่ตำแหน่งก่อนเข้า Orifice โดยห่างจาก Orifice เท่ากับ 25 เซนติเมตร หรือ 0.5D ของท่อลม

2. หลังออกจาก Orifice จะติด Pressure tap ไว้ที่ตำแหน่งหลังออกจาก Orifice โดยห่างจาก Orifice เท่ากับ 50 เซนติเมตร หรือ 1D ของท่อลม

การวัดความเร็วลมจะทำโดยแบ่งหน้าตัดของท่อลมออกเป็น 16 หน้าตัดย่อยเท่าๆกัน วัดความเร็วที่จุดกึ่งกลางของแต่ละหน้าตัดย่อยโดยใช้เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer) แล้วนำค่าความเร็วลมที่วัดได้ทั้ง 16 ค่า มาหาค่าความเร็วลมเฉลี่ย

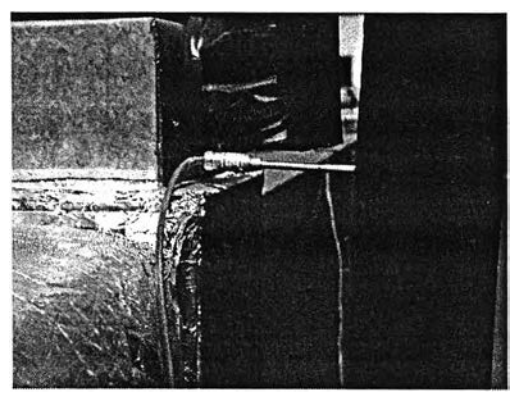


รูปที่ 3.20 การปรับ Damper ควบคู่กับการอ่านค่าความดันลดคร่อม Orifice จาก Manometer

3.3 การควบคุมและการวัดอุณหภูมิน้ำ

การวัดอุณหภูมิน้ำจะนำสายเทอร์โมคัปเปิลต่อเข้ากับโพรบ แล้วเสียบโพรบเข้าไปในท่อน้ำในตำแหน่งที่ต้องการวัด ซึ่งตำแหน่งการวัดอุณหภูมิของน้ำ คือ ท่อน้ำก่อนเข้าวัสดุผิวเปียก

การควบคุมอุณหภูมิน้ำให้อยู่ในค่าที่ต้องการจะทำโดยใช้น้ำแข็ง โดยมีความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 0.2 °C



รูปที่ 3.21 โพรบวัดอุณหภูมิน้ำ

3.4 การควบคุมและการวัดอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำ

การควบคุมอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำจะใช้ Ball valve ร่วมกับ Gate valve โดย Ball valve จะใช้ในการปรับอัตราการไหลอย่างหยาบ โดยต่อเข้ากับท่อน้ำที่จ่ายน้ำให้วัสดุผิวเปียก และใช้ Gate valve ในการปรับอัตราการไหลอย่างละเอียด โดยต่อเข้ากับท่อน้ำที่ใช้ส่งน้ำส่วนที่เหลือจากการจ่ายให้วัสดุผิวเปียกกลับถังจ่ายน้ำ

การวัดอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำจะทำโดยการจับเวลาและชั่งน้ำหนักน้ำที่ออกจากวัสดุผิวเปียก

รูปที่ 3.22 การชั่งน้ำหนักน้ำที่ออกจากวัสดุผิวเปียก

## 3.3 ขั้นตอนการทดลอง

ในแต่ละกรณีของการทดลอง จะมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. เดินเครื่องพัดลมของชุดทดลอง ปรับอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศให้มีค่าตามที่กำหนดในแต่ละกรณีการทดลอง

2. ควบคุมอุณหภูมิกระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาเข้าให้มีค่าตามที่กำหนดของการทดลอง

3. ปรับอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำให้มีค่าอัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศตามที่กำหนดในแต่ละกรณีการทดลอง

4. ควบคุมอุณหภูมิน้ำในถังจ่ายน้ำและถังเติมน้ำให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด

5. เริ่มทำการทดลอง โดยจ่ายน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิให้กับวัสดุผิวเปียก เมื่อระบบทำงานถึงสภาวะคงตัว (อุณหภูมิอากาศขาออกมีค่าคงที่) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 8 – 10 นาที ทำการวัดและบันทึกอุณหภูมิอุณหภูมิน้ำขาเข้า ,อุณหภูมิกระเปาะแห้งและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาเข้า และอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศขาออก

ในแต่ละการทดลองจะมีค่าของตัวแปรแตกต่างกันไปในแต่ละกรณีการทดลอง คือ อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ มี 4 ค่า ได้แก่ 17.16 , 25.74 , 34.33 และ 42.91 kg/min

(ความเร็วลม เท่ากับ 1.0 , 1.5 , 2.0 และ 2.5 m/s ตามลำดับ) ซึ่งในแต่ละอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศจะทำการทดลองโดยใช้อัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศ 4 ค่า ได้แก่ 0.1 , 0.3 , 0.5 และ 0.7 ซึ่งแสดงเป็นอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำดังตาราง

ตารางที่ 3.1 อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำในกรณีการทดลองต่างๆ

| อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ (kg/min) | อัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 |
| | อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำ (kg/min) | | | |
| 17.16 | 1.72 | 5.15 | 8.58 | 12.01 |
| 25.74 | 2.57 | 7.72 | 12.87 | 18.02 |
| 34.33 | 3.43 | 10.30 | 17.16 | 24.03 |
| 42.91 | 4.29 | 12.87 | 21.45 | 30.04 |

ในแต่ละอัตราส่วนมวลน้ำต่อมวลอากาศ จะทำการทดลองโดยใช้อุณหภูมิน้ำแตกต่างกัน 6 ค่า คือ 4 , 8 , 12 , 16 , 20 และ 27 °C (อุณหภูมิน้ำขาเข้า 27 °C เป็นอุณหภูมิน้ำปกติที่ไม่ได้มีการควบคุมอุณหภูมิ)