

5.1 CÁC LOẠI THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG, TỰ ĐỘNG VÀ AN TOÀN TRONG LÒ HƠI

5.1.1 Thiết bị đo lường

Trong khi vận hành lò hơi cần nhiều thiết bị đo lường khác nhau, thường cần đo nhiệt độ áp suất, lưu lượng, mức nước, các thành phần trong khói, độ đèn của dòng khói, v.v... Có thể có các loại thiết bị đọc trực tiếp, có loại tự ghi và có loại đọc từ xa, có loại xách tay, có loại cố định. Ở đây chỉ giới thiệu một vài loại chuyên dùng cho lò hơi, còn các loại đã có trong các tài liệu khác, chỉ giới thiệu nguyên lý.

1. Đồng hồ đo nhiệt độ

Trong lò hơi, cần đo nhiệt độ trong phạm vi rộng, nhiệt độ bình thường như không khí, nhiệt độ trung bình như nước, hơi, khói và cả nhiệt độ cao như ngọn lửa, buồng lửa, v.v... Đồng hồ đo nhiệt độ, dùng không chỉ trong lò hơi mà còn ở rất nhiều lĩnh vực khác, cấu tạo dựa trên những đặc tính phụ thuộc vào nhiệt độ.

Dựa theo đặc tính dẫn nở nhiệt của vật chất ở thể khí, thể lỏng cũng như thể rắn. Ta thấy các nhiệt kế thuỷ tinh đựng các chất lỏng, các nhiệt kế vỏ kim loại đựng chất khí hoặc chất lỏng, những nhiệt kế gồm hai thanh hoặc hai lá kim loại có độ dẫn nở khác nhau, v.v...

Dựa theo đặc tính về điện thường gặp nhiệt kế điện trở và cùp nhiệt. Nhiệt kế điện trở dựa trên đặc tính là điện trở của dây dẫn thay đổi theo nhiệt độ. Cùp nhiệt

dựa trên hiệu ứng nhiệt điện do Seebeck nêu lên năm 1821: "Nếu tồn tại hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn của hai dây dẫn bằng kim loại khác nhau thì trong mạch cũng tồn tại hiệu điện thế". Nếu giữ nhiệt độ một đầu không đổi, đo được dòng điện trong mạch có thể tìm được nhiệt độ cần biết ở mối hàn kia.

- Dựa theo đặc tính về màu sắc thường gấp nhiệt kế quang học, đo nhiệt độ cao như nhiệt độ trong buồng lửa. Có tác giả như Meei đã dùng nhiệt kế đo nhiệt độ thấp nhất là 550°C , cao nhất là 1650°C . Ông cũng đề xuất một loại đồng hồ đo trong phạm vi $775 \pm 2800^{\circ}\text{C}$.

2. Đồng hồ đo áp suất

Trong lò hơi cần đo áp suất không khí, áp suất khói, áp suất nước, áp suất hơi, v.v..., đồng hồ đo áp suất cũng dùng rất phổ biến trong nhiều lĩnh vực khác.

Loại áp kế dùng phổ biến nhất là loại dùng ống kim loại rỗng, tiết diện hình ellip uốn cong, áp suất lớn hay nhỏ làm cho ống cong dần nở nhiều hay ít. Một đầu ống cong cố định, đầu kia tự do, nối với một hệ thống bánh răng truyền động đến kim, loại này do kỹ sư Bourdon người Pháp đưa ra năm 1849, nhưng đến nay vẫn còn dùng phổ biến; cùng một tác dụng tương tự, còn có loại áp kế màng mỏng dùng ít hơn và chỉ đo được trong phạm vi dưới 300 millibar .

Một loại áp kế khác dùng phổ biến là áp kế hình chữ U, trên nguyên tắc bình thông nhau. Hai ống hình chữ U có thể đặt thẳng đứng hoặc đặt nghiêng, trong ống có thể đặt một chất lỏng như nước, thuỷ ngân, cũng có thể đựng hai thứ chất lỏng không hoà tan nhau. Ống đựng nước thường đo trong phạm vi từ $0,5 \div 150\text{ mb}$, ống để nghiêng đo chính xác hơn ống để đứng, nên dùng đo áp suất nhỏ.

Đôi khi để đo áp suất rất thấp, dưới $0,5\text{ mb}$, người ta còn dùng áp kế kiểu chụp ngược. Người ta có thể dùng một hoặc hai chụp rỗng để ngược vào trong một chậu nước, khi đo khí cần đo thông vào chụp, chụp sẽ nổi lên, áp suất càng cao chụp nổi lên càng nhiều, nếu dùng hai chụp thì một chụp thông với khí trời, một chụp thông với khí cần đo, hai chụp nổi với nhau bằng hệ thống đòn cân, có những vật đối trọng để hiệu chỉnh, đo đặc.

3. Đồng hồ đo lưu lượng

Trong vận hành lò hơi thường cần đo lưu lượng nước, hơi, nhiên liệu khí, lỏng.

Loại đồng hồ phổ biến nhất là dựa trên nguyên tắc tiết lưu khi dòng đi qua cửa ngẽn, ống tăng tốc hoặc ống Venturi. Khi mỗi chất đi qua các thiết bị trên, tốc độ tăng, áp suất tĩnh giảm, đo được hiệu số áp suất trước và sau cơ cấu tiết lưu, có thể tính được lưu lượng của dòng.

Loại đồng hồ đo lưu lượng khác cũng được dùng nhiều là các loại công tơ. Công tơ khí thường dùng đo nhiên liệu.

Có loại công tơ theo thể tích, có loại theo tốc độ.

Công tơ nước thường cũng có công tơ thể tích và công tơ tốc độ, còn công tơ dầu thì hầu hết là công tơ thể tích. Người ta còn dùng công tơ nhiệt để đo nhiệt lượng tích luỹ trong hệ thống gia nhiệt nước nóng, có thể đến nhiệt độ 220°C , áp suất 40 bar. Công tơ nhiệt có cơ cấu tích lưu lượng nước và hiệu nhiệt độ dầu vào và dầu ra.

4. Thiết bị đo thành phần khói

Đo thành phần khói có ý nghĩa quan trọng, làm cơ sở để đánh giá chế độ vận hành, hiệu quả của quá trình cháy và mức độ ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường. Đo thành phần khói có thể dựa trên nguyên lý hoá học hoặc vật lý, có thể hiện số hoặc tự ghi, có thể đo liên tục hay gián đoạn.

Thiết bị hoá học thường dựa theo nguyên lý là: mỗi thành phần của sản phẩm cháy có thể bị hấp thụ bởi một hoặc một vài hoá chất nhất định, thí dụ như potasse có thể hấp thụ CO_2 , SO_2 ; pyrogallol có thể hấp thụ O_2 , v.v...

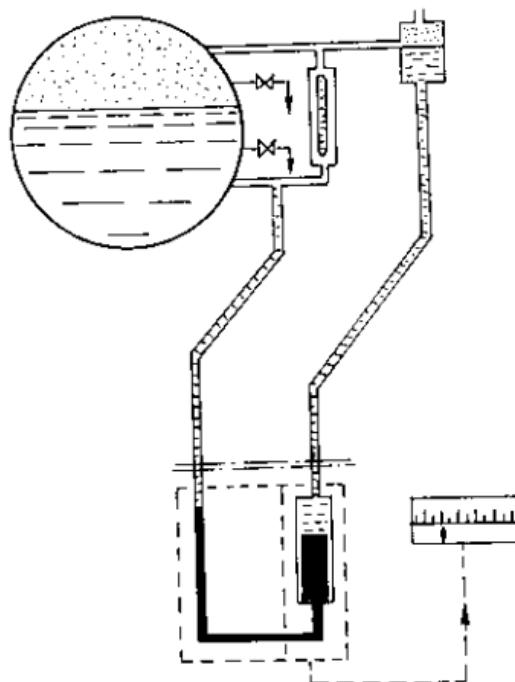
Người ta còn dùng thiết bị phân tích thành phần oxy bằng điện hoá, hoặc bằng sức hút từ tính; phân tích thành phần CO_2 , v.v... nhờ sự khác nhau về hệ số dẫn nhiệt của chúng.

5. Đồng hồ đo mức nước - ống thuỷ

Ống thuỷ dùng để đo mức nước trong bể lòng đảm bảo dao động trong một phạm vi nhất định, mức nước cao quá ảnh hưởng đến chất lượng hơi, mức nước thấp quá, không an toàn cho bề mặt truyền nhiệt.

Đồng hồ đo mức nước được dựa trên nguyên tắc bình thông nhau. Thường dùng ống thuỷ sáng, ống thuỷ tối và ống thuỷ thấp (hình 5-1).

Ống thuỷ sáng là một ống trong suốt, đầu dưới nối với khoang nước, đầu trên nối với khoang hơi. Theo nguyên tắc bình thông nhau, mức nước trong ống cao gần bằng mức nước trong bể lòng, hơi



Hình 5-1. Ống thuỷ đo mức lỏng.

thấp hơn một ít do balông có bọt hơi. Ống thuỷ làm bằng vật liệu trong suốt để có thể trực tiếp đọc mức nước, áp suất thấp có thể dùng ống hình tròn, áp suất cao có thể dùng ống thuỷ dẹt, mặt thuỷ tinh trong suốt, đủ dày, ghép với ba phía bằng kim loại.

Ống thuỷ tối chỉ là hai van nước, một đặt ở vị trí mức nước thấp nhất, mở ra luôn có nước chảy và van thứ hai đặt ở phía mức nước cao nhất, mở ra không được có nước.

Ống thuỷ thấp dùng cho lò hơi có balông đặt ở vị trí quá cao, không có điều kiện đọc trực tiếp mức nước trong balông. Ở đây vẫn dựa trên nguyên tắc bình thông nhau nhưng cần dùng thêm thuỷ ngân, một chất lỏng không hoà tan với nước. Một nhánh giữ mức nước không đổi, nhánh kia có mức nước luôn bằng mức nước trong balông. Khi mức nước trong balông thay đổi thì mức nước trong ống và qua đó mức thuỷ ngân trong ống hình chữ U thay đổi. Đọc mức thuỷ ngân ở vị trí thấp có thể suy ra mức nước trong balông.

Nhiều khi người ta còn bố trí chuông hoặc đèn báo khi mức nước xuống đến mức nước thấp nhất để kịp thời xử lý.