

GIỚI THIỆU MỘT SỐ DỊCH VỤ KỸ THUẬT PHÂN TÍCH HƯ HỎNG VẬT LIỆU TRONG CÔNG NGHIỆP CỦA COMFA

*Trung tâm Phân tích hư hỏng vật liệu công nghiệp (COMFA),
Viện Khoa học Vật liệu (IMS), 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội,*

Những sự cố, hư hỏng xảy ra bất ngờ với các chi tiết thiết bị không chỉ làm ảnh hưởng đến sự vận hành của toàn bộ dây chuyền sản xuất, mà đôi khi còn dẫn đến những tai nạn nghiêm trọng, gây thiệt hại về người và của. Vì vậy, việc phân tích, dự báo hư hỏng các chi tiết thiết bị công nghiệp có tầm quan trọng đặc biệt. Nó không chỉ giúp ngăn ngừa các hư hỏng và tai nạn đáng tiếc mà còn là một trong những cơ sở cho việc thiết kế hợp lý, lựa chọn vật liệu thích hợp và tối ưu quy trình vận hành, dẫn đến giảm giá thành sản xuất.

I. Mục đích của công tác phân tích hư hỏng

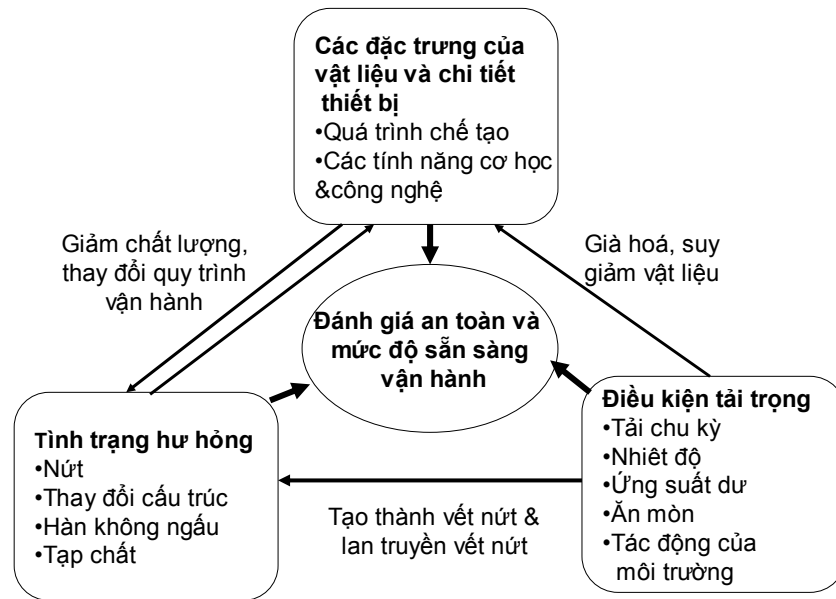
- Tìm nguyên nhân gây hư hỏng chi tiết thiết bị, tư vấn giải pháp khắc phục, loại bỏ hoặc giảm thiểu tối đa hư hỏng lặp lại trong các chu kỳ vận hành tiếp theo.
- Mục tiêu và nhiệm vụ tích cực hơn của công tác này là kiểm tra, theo dõi định kỳ độ bền và các tính năng hoạt động của các chi tiết thiết bị, dự báo (phát hiện sớm) các nguy cơ hư hỏng và thời gian phục vụ (life time) của chi tiết thiết bị.
- Đảm bảo an toàn sản xuất, giảm thiểu tai nạn, nâng cao hiệu quả kinh tế.

II. Quy trình phân tích hư hỏng

Phân tích hư hỏng là một quá trình tổng hợp trong đó cần phải kết hợp các lĩnh vực khoa học như cơ học, hoá học, vật lý và phải áp dụng nhiều kỹ thuật khác nhau. Có thể hình dung quá trình phân tích hư hỏng theo sơ đồ (h.1).

Một số kỹ thuật được áp dụng trong phân tích hư hỏng:

- Đánh giá các tính năng cơ học, phân tích ứng suất và dung sai khuyết tật.
- Nghiên cứu vi cấu trúc vật liệu (kim tương học)
- Nghiên cứu mặt gãy, phân tích nguyên nhân gãy
- Phân tích thành phần hoá học vật liệu, môi trường làm việc, sản phẩm ăn mòn...
- Phân tích không phá huỷ.



Hình 1: Sơ đồ đánh giá hư hỏng vật liệu

III. Giới thiệu một số dịch vụ kỹ thuật của COMFA/IMS

Để đáp ứng các mục tiêu trên, COMFA với sự hỗ trợ của Dự án Hợp tác kỹ thuật do Cộng hoà Liên bang Đức tài trợ nhằm giải quyết các dịch vụ sau:

1. Phân tích hư hỏng chi tiết thiết bị công nghiệp,
2. Dự báo, phòng ngừa hư hỏng, và
3. Đánh giá tuổi thọ các thiết bị công nghiệp.

Đây là một loại hình dịch vụ khá mới mẻ ở Việt Nam và COMFA gần như là đơn vị đầu tiên được đầu tư tập trung cho dịch vụ này. Các dịch vụ trên sẽ do các chuyên gia hàng đầu của Tập đoàn dịch vụ công nghiệp TUEV - Munchen chuyển giao cho đội ngũ cán bộ kỹ thuật của COMFA.

Tại COMFA/IMS có các thiết bị hiện đại nhằm thực hiện sự đánh giá tổng hợp các tính năng của vật liệu, tìm nguyên nhân hư hỏng chi tiết thiết bị, đồng thời COMFA cũng được đầu tư các thiết bị đi hiện trường nhằm giải quyết các trường hợp không thể cắt mẫu, các thiết bị quá lớn không thể mang về phòng thí nghiệm, các chi tiết thiết bị đang vận hành v.v...

Tiềm năng và thiết bị chủ yếu của COMFA/IMS bao gồm:

1. Đánh giá các tính năng cơ học của vật liệu:

- Đo độ cứng.
- Thử độ bền kéo
- Thử dai va đập
- Thử mỏi



Hình 2: Thiết bị thử nghiệm dai va đập (Impact Test)

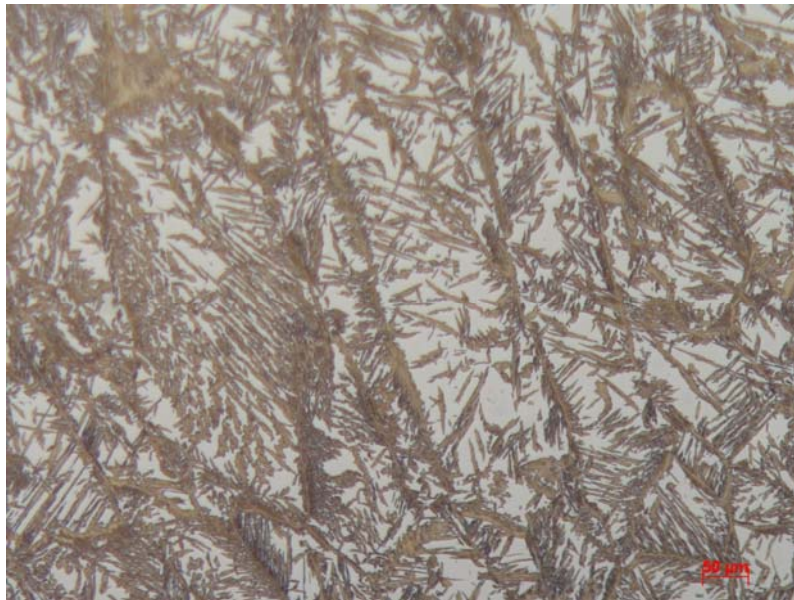


Hình 3: Thiết bị đo độ cứng

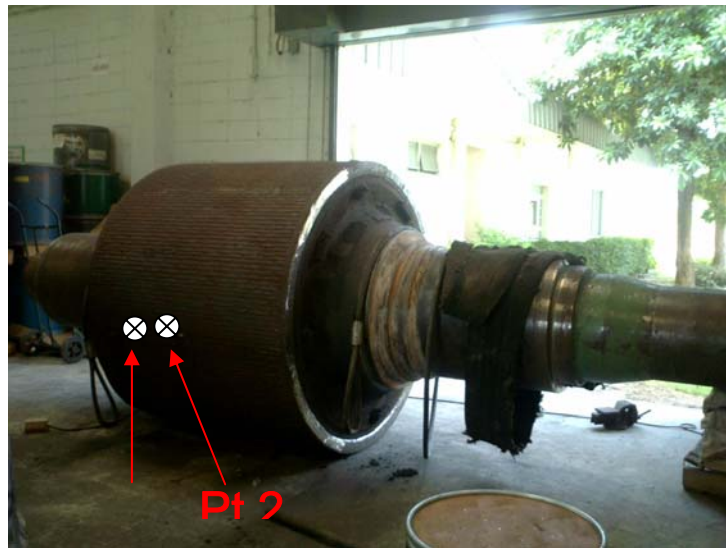
2. Phân tích cấu trúc vật liệu (kim tương học):

- Các thiết bị hiển vi quang học hiện đại, độ phân giải cao với nhiều chương trình phân tích phù hợp, đáp ứng các kỹ thuật:
- Phân tích cấu trúc pha,
- Phát hiện vết nứt vật liệu...
- Phát hiện khuyết tật mối hàn, phân tích thành phần vật liệu hàn.

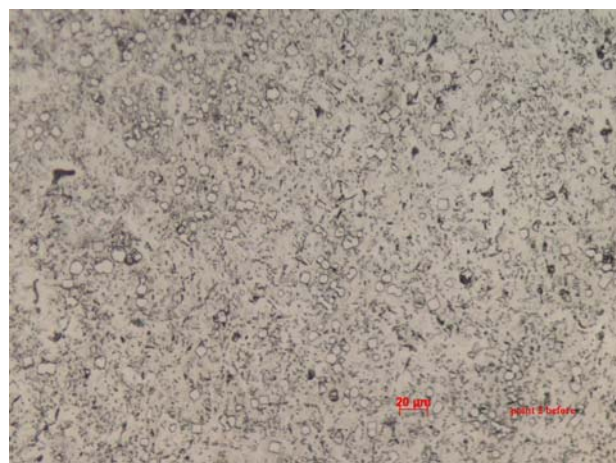
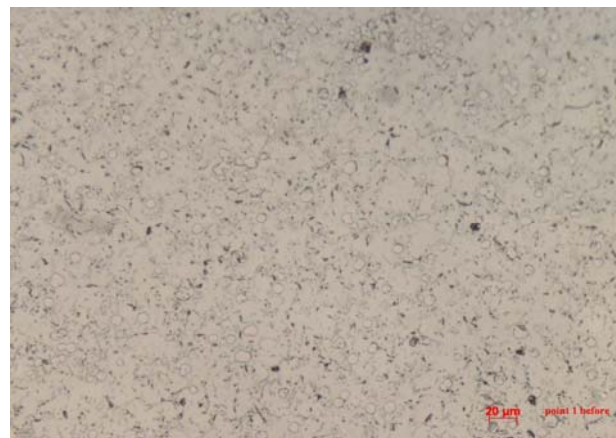
- **Kỹ thuật phân tích cấu trúc tại hiện trường (Replica):** nhanh, không cần cắt mẫu, đặc biệt có hiệu quả trong việc đánh giá và dự báo hư hỏng do dao với các thiết bị làm việc ở nhiệt độ cao.



Hình 4: Kiểm tra kim tương mỗi hàn



Hình 5: Điểm lấy mẫu phân tích cấu trúc mối hàn tại hiện trường (Replica)



Hình 6: Ảnh hiển vi kim tương tại các điểm lấy mẫu

3. Phân tích hoá học:

- Thiết bị phân tích quang phổ đi hiện trường: phân tích thành phần hoá học của vật liệu ngay tại nhà máy, không cần cất mẫu, có thể phân tích ngay trên chi tiết và thiết bị lắp đặt trên cao ...

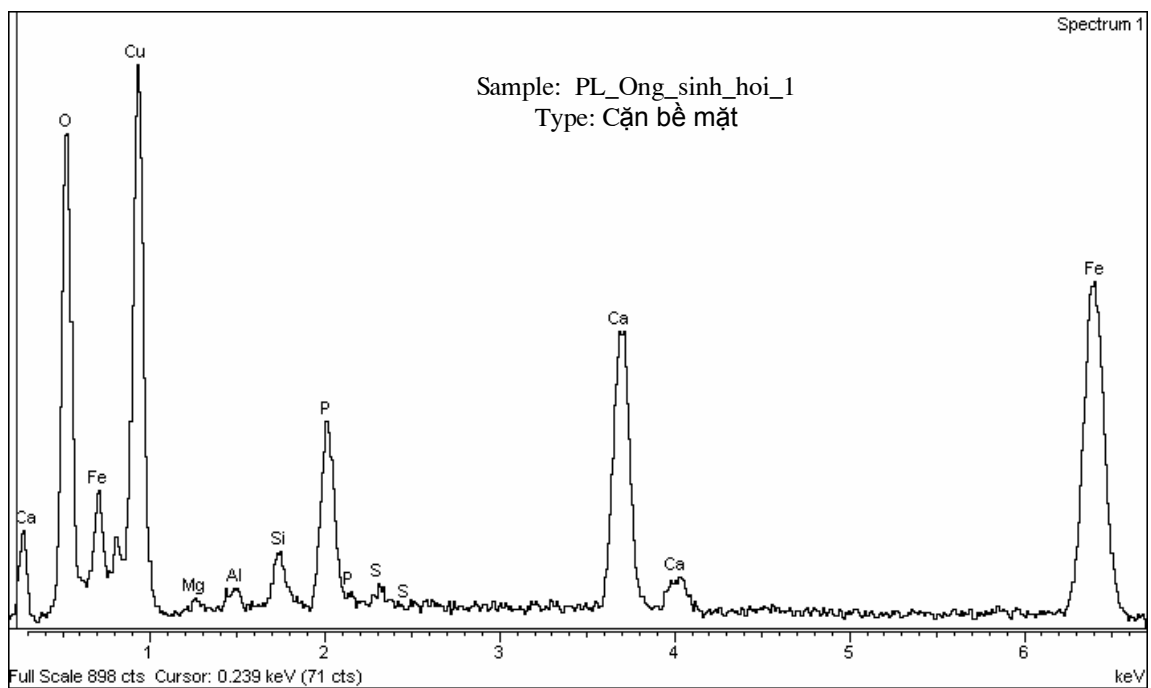


Hình 7 :Thiết bị phân tích quang phổ di động - Phân tích thành phần hóa học kim loại và hợp kim tại phòng thí nghiệm và tại hiện trường (ảnh dưới - tại Nhà máy điện Phả Lại)

- Kính hiển vi điện tử quét kèm vi phân tích SEM-EDX, thiết bị nhiễu xạ tia X: Phân tích nhanh thành phần hoá học của sản phẩm ăn mòn, cấu cặn trong hệ thống sinh hơi của nhà máy nhiệt điện như ống sinh hơi, ống hơi quá nhiệt, bao hơi, cánh tuốc bin, v.v

Sample: PL_Ong sinh hoi
Type: Can be mat

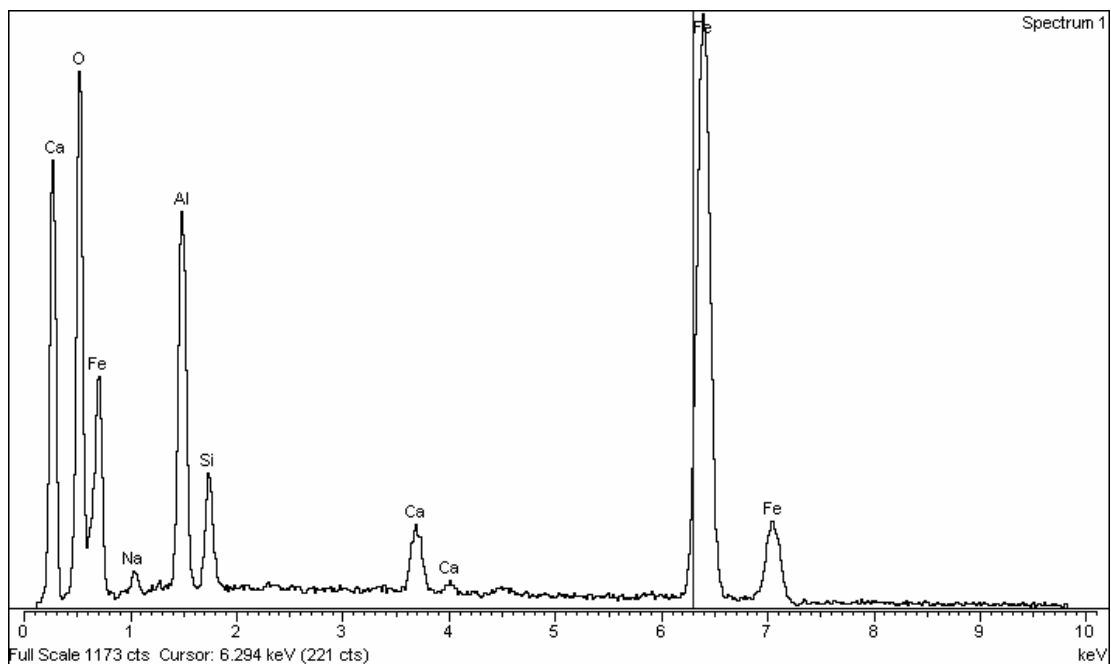
| Element | App Conc. | Intensity Corn. | Weight% | Weight% Sigma | Atomic% |
|---------|--------------|--------------------|---------|------------------|---------|
| O K | 40.90 | 0.9019 | 27.30 | 0.60 | 55.42 |
| Mg K | 0.28 | 0.3500 | 0.48 | 0.16 | 0.64 |
| Al K | 0.39 | 0.4601 | 0.51 | 0.12 | 0.61 |
| Si K | 1.13 | 0.5841 | 1.16 | 0.13 | 1.34 |
| P K | 6.94 | 0.9604 | 4.35 | 0.19 | 4.56 |
| S K | 0.45 | 0.7608 | 0.35 | 0.09 | 0.36 |
| Ca K | 11.73 | 1.0462 | 6.75 | 0.18 | 5.47 |
| Fe K | 32.44 | 0.9816 | 19.89 | 0.39 | 11.57 |
| Cu K | 56.85 | 0.8728 | 39.20 | 0.58 | 20.03 |
| Totals | | | 100.00 | | |



Hình 8: Kết quả phân tích cặn trên bề mặt ống sinh hơi - nhà máy nhiệt điện Phả Lại cũ

Sample: Ong hơi qua nhiệt 1
Type: Cặn bề mặt

| Element | App Conc. | Intensity Corm. | Weight% | Weight% Sigma | Atomic% |
|---------|--------------|--------------------|---------|------------------|---------|
| O K | 54.29 | 1.1999 | 29.37 | 0.38 | 53.35 |
| Na K | 0.99 | 0.4243 | 1.52 | 0.17 | 1.92 |
| Al K | 10.02 | 0.5559 | 11.71 | 0.19 | 12.61 |
| Si K | 3.25 | 0.5973 | 3.53 | 0.12 | 3.65 |
| Ca K | 3.35 | 1.0550 | 2.06 | 0.09 | 1.49 |
| Fe K | 72.50 | 0.9083 | 51.81 | 0.37 | 26.97 |
| Totals | | | 100.00 | | |



Hình 9: Kết quả phân tích cặn trên bề mặt hơi quá nhiệt - nhà máy nhiệt điện Phả Lại cũ

Từ các thành phần cặn trên bề mặt ống sinh hơi và ống quá nhiệt, có thể tìm hiểu nguyên nhân hư hỏng, nổ ống... từ khía cạnh chất lượng nước.

- Thiết bị phân tích tại hiện trường thành phần và chất lượng nước.
- Các thiết bị đi hiện trường đo oxy hoà tan, pH, độ dẫn (đo liên tục, thang thấp - phù hợp cho việc kiểm tra nước cấp nồi hơi cao áp của nhà máy nhiệt điện).



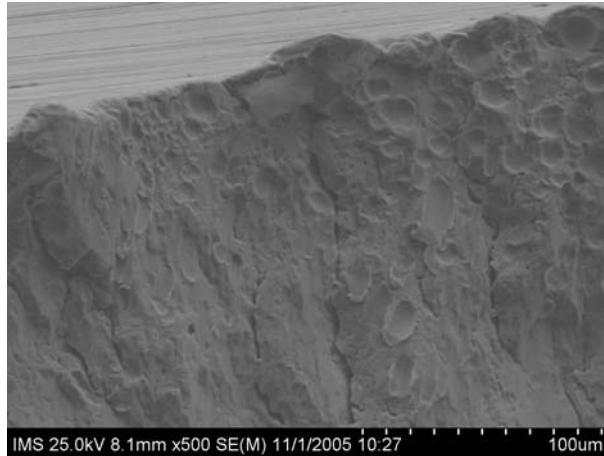
Hình 10: Phân tích và hàm lượng ion Cl⁻ trên bề mặt kết cấu tại Nhà máy xi măng Hòn Chông (Hà Tiên)

4. Phân tích mặt gãy, tìm nguyên nhân gãy:

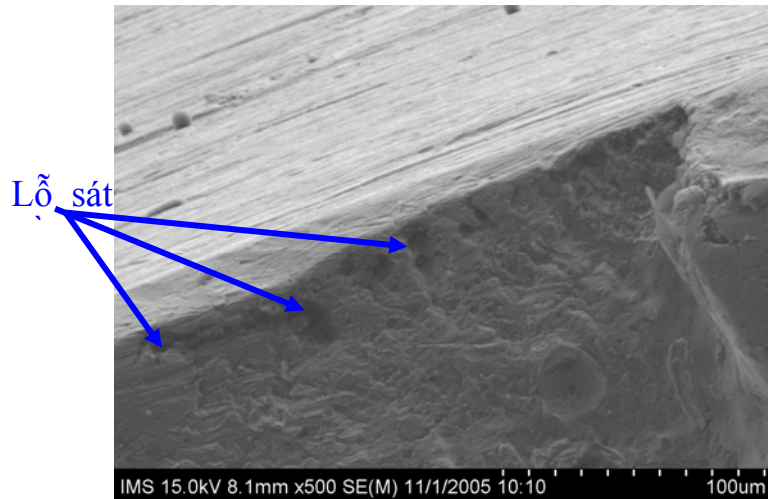
- Chụp mặt gãy tại vị trí nứt trên thiết bị hiển vi điện tử quét để phân tích và tìm cơ chế và nguyên nhân gãy: do chế độ vận hành, do quá trình chế tạo vật liệu, do tác động môi trường v.v...
- Phát hiện khuyết tật của vật liệu làm chi tiết: lỗ, tạp chất....



Hình 11: Vết nứt trên cánh tuốcbin của nhà máy nhiệt điện



Hình 12: Ảnh hiển vi điện tử quét mặt gãy cánh tuốc bin - các vết nứt lan truyền từ bề mặt cánh, độ phóng đại 500 lần.



Hình 13: Ảnh hiển vi điện tử quét mặt gãy cánh tuốc bin - Vùng sát bề mặt có các lỗ nhỏ - khuyết tật vật liệu

5. Phân tích không phá hủy (NDT)

- Đánh giá bằng mắt: vidioscope, hiển vi quang học cầm tay
- Thẩm thấu chất lỏng
- Phân tử từ
- Siêu âm

6. Kỹ thuật chống ăn mòn

- Xác định tình trạng và nguyên nhân gây ăn mòn.
- Biện pháp khắc phục và phòng ngừa ăn mòn.

7. Đào tạo

- Các kiến thức cơ bản liên quan trong lĩnh vực *Phân tích hư hỏng vật liệu và Ăn mòn* nhằm phòng ngừa sự cố, nâng cao an toàn trong sản xuất và nâng cao hiệu quả kinh tế.

8. Cung cấp dịch vụ với sự hỗ trợ của chuyên gia nước ngoài

- Ngoài các tiềm năng về thiết bị và cán bộ kỹ thuật, trong giai đoạn 2005-2008 COMFA luôn có sự hỗ trợ của các chuyên gia hàng đầu thuộc Tập đoàn Dịch vụ Kỹ thuật Công nghiệp - TUEV-SUED.
- COMFA nằm trong mạng lưới dịch vụ Phân tích hư hỏng vật liệu khu vực Đông Nam Á, luôn có sự phối hợp chặt chẽ với các nước trong khu vực như Thái lan, Philipin, Malasia... để cùng giải quyết các yêu cầu của công nghiệp Việt Nam.

Vì thế các công ty, xí nghiệp công nghiệp Việt nam sẽ có cơ hội tận dụng khả năng và trình độ chuyên gia Quốc tế để giải quyết các vấn đề hư hỏng chi tiết, thiết bị phát sinh trong quá trình sản xuất.

***COMFA luôn sẵn sàng phục vụ công nghiệp nhanh nhất, hiệu quả nhất
và mong muốn được hợp tác với các Quý vị.***

Địa chỉ liên hệ: Tầng 5, Nhà B1, 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội.

Điện thoại & Fax: 047911673

Email: comfa@ims.ncst.ac.vn