

BỘ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP NHÀ NƯỚC
“ TỰ ĐỘNG HOÁ CÁC NGÀNH KINH TẾ QUỐC DÂN “
MÃ SỐ KC - 02

-----***-----

BÁO CÁO TỔNG HỢP

ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP NHÀ NƯỚC

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG KỸ THUẬT TỰ ĐỘNG HOÁ
VÀO VIỆC NÂNG CẤP THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ ĐỂ NÂNG CAO
CÔNG SUẤT . CHẤT LƯỢNG CỦA NHÀ MÁY XI MĂNG

MÃ SỐ KC - 02 - 02
GIẢI ĐOẠN 1992 - 1995

Chủ nhiệm đề tài : *GS.TS Nguyễn Xuân Quỳnh*
Cơ quan chủ trì đề tài : *Viện Điện tử & Tin học*
Các cơ quan phối hợp : *Công ty Xi măng Bim sơn*
Công ty Đam&Hoá chất Hà bắc
Công ty Phốt phát & Hoá chất
Lâm thao
Viện Cơ học Việt nam
Sở KHCN & MT Khánh hoà

VIỆN ĐIỆN TỬ VÀ TIN HỌC
9 - 1995

96-24-183/KQ
(20/6/96)
2595

20/6/96

DANH SÁCH CÁN BỘ CHỦ CHỐT THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

1. GS.TS Nguyễn Xuân Quỳnh	Viện Điện tử & Tin học
2. PGS.PTS Nguyễn Đắc Lộc	-
3. PTS Nguyễn Văn Thắng	-
4. PGS.PTS Nguyễn Mộng Hùng	-
5. PGS.TS Nguyễn An Vinh	-
6. KS. Nguyễn Tuấn Anh	-
7. KS. Trần Việt Hùng	-
8. KS. Nguyễn Kiều Liên	-
9. KS. Nguyễn Thanh Bình	-
10. KS. Hoàng Văn Thiện	-
11. KS. Nguyễn Khiêm	-
12. KS. Lê Văn Lợi	-
13. KS. Vũ Quốc Bảo	-
14. KS. Nguyễn Bá Hiệp	-
15. KS. Khổng Doãn Minh	-
16. KS. Nguyễn Đức Thiện	-
17. KS. Trần Thế Trạch	Tổng Giám đốc CT XMBS
18. KS. Phạm Minh Đức	-
19. KS. Nguyễn Đức Đoàn	-
20. KS. Trần Văn Thuận	Tổng GD CT Đạm & HC HB
21. KS. Nguyễn Quang Đẩu	Trưởng phòng Năng lượng
22. GS.TS Nguyễn Văn Điệp	Viện trưởng Viện Cơ học VN
23. KS. Nguyễn Xuân Thủy	Công ty Phốt phát & HC LT.

BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI GIAI ĐOẠN 1991 - 1995

PHẦN CHUNG

1. Tên đề tài : Nghiên cứu áp dụng Tự động hoá vào nâng cấp thiết bị. công nghệ để nâng cao năng xuất, chất lượng của các nhà máy Xi măng .
2. Mã số : KC - 02 - 02
3. Thuộc chương trình : Tự động hoá trong các ngành Kinh tế Quốc dân KC - 02
4. Chủ nhiệm chương trình : GS.TS Nguyễn Xuân Quỳnh
5. Cơ quan chủ trì chương trình : Viện Điện tử & Tin học
Bộ Công nghiệp nặng
6. Chủ trì đề tài : GS.TS Nguyễn Xuân Quỳnh
7. Cơ quan chủ trì đề tài : Viện Điện tử & Tin học
Bộ Công nghiệp nặng
8. Thời gian thực hiện : Tháng 3/1991 đến tháng 12/1995
9. Tổng kinh phí được cấp : Có quyết toán riêng .

MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU VÀ TỔ CHỨC CỦA ĐỀ TÀI

- 1.** Nghiên cứu , khảo sát và đánh giá thực trạng của công nghệ sản xuất tại nhà máy Xi măng Bỉm sơn và từ đó đưa ra các giải pháp ứng dụng công nghệ Tự động hoá nhằm nâng cao năng xuất, chất lượng sản phẩm và hạ giá thành .
- 2.** Nghiên cứu Tự động hoá các quá trình đo lường và xử lý các thông tin đo lường công nghiệp trong các công đoạn, các dây truyền sản xuất . Nhà máy Xi măng Bỉm sơn do Liên xô giúp với công nghệ Xi măng ướt và chủ yếu thực hiện các quy trình công nghệ bằng thủ công . Do vậy việc Tự động hoá khâu đo lường và xử lý thông tin hết sức quan trọng .
- 3.** Nghiên cứu áp dụng Tự động hoá trong quá trình điều hành và quản lý đồng bộ các phân xưởng cũng như toàn nhà máy . Từng bước thực hiện Tự động hoá trong điều hành sản xuất .
- 4.** Thông qua các kết quả nghiên cứu sẽ đào tạo và huấn luyện cán bộ tại chỗ cho nhà máy .

KC - 02 - 02 là đề tài nghiên cứu ứng dụng KH - CN vào sản xuất, được tiến hành qua các bước : Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thử nghiệm nguyên lý công nghệ tại viện Điện tử & Tin học . Kết quả nghiên cứu được áp dụng vào sản xuất để hiệu chỉnh thiết kế, đánh giá kết quả tại nhà máy Xi măng Bỉm sơn và mở rộng ứng dụng cho một số nhà máy Công nghiệp khác nhau như nhà máy Đạm & Hoá chất Lâm thao ...

Trong quá trình thực hiện đề tài còn được chia thành các đề tài nhánh như KC - 02 - 02A , KC - 02 - 02B .

Tham gia thực hiện đề tài gồm cán bộ nghiên cứu của các phòng Điện tử và Tự động hoá, phòng Kỹ thuật Tin học, Trung tâm Đo lường và Điều khiển thuộc Viện Điện tử & Tin học cùng đồng đảo Cán bộ kỹ thuật thuộc các cơ sở sản xuất có ứng dụng kết quả của đề tài cũng như các Viện Nghiên cứu và các trường Đại học lớn .

CÁC KẾT QUẢ THU ĐƯỢC :

3.1. Công tác thu thập thông tin , tài liệu

Để triển khai thực hiện đề tài , Ban Chủ nhiệm chương trình và các cán bộ tham gia đã dành nhiều thời gian cho việc thu thập thông tin , tài liệu cần thiết gồm cả những vấn đề lý thuyết và công nghệ . Những tài liệu này có ý nghĩa rất quan trọng trong quá trình triển khai đề tài cũng như cho việc tiếp tục phát triển kết quả của đề tài sau này . Đây cũng là một phần có giá trị của đề tài , bao gồm :

a/ Các tài liệu dưới dạng công trình Nghiên cứu và sách tham khảo (Xem phần tài liệu tham khảo)

b/ Các tài liệu giới thiệu sản phẩm về các loại thiết bị đo , các phần tử tự động , các loại cảm biến ... dưới dạng các Catalog

c/ Các báo cáo điều tra khảo sát :

- Báo cáo điều tra khảo sát sản xuất Xi măng lò đứng ở Việt nam và vấn đề áp dụng kỹ thuật tự động , năm 1992

- Báo cáo điều tra khảo sát sử dụng thiết bị đo lường tại các cơ sở sản xuất , năm 1994 .

3.2. Những kết quả nghiên cứu lý thuyết

1. Đưa ra phương pháp mới để mô phỏng các hệ thống điều khiển dựa trên cơ sở Logic mờ . Kết quả nghiên cứu đã được công bố ở nước ngoài .

2. Xây dựng được nguyên lý mới để tạo ra các mã có tính chống nhiễu cao, phù hợp với điều kiện truyền thông tin trong môi trường công nghiệp (cường độ nhiễu công nghiệp lớn). Kết quả đã được công bố ở nhiều Hội nghị và Tạp chí nước ngoài .

3. Xây dựng phương pháp tổng hợp và phân tích các hệ thống điều khiển số trên cơ sở giải bài toán tối ưu đa mục tiêu .

4. Xây dựng nguyên lý tổng hợp và phân tích các hệ thống điều khiển số tự động phát hiện sai và định vị sai . Đồng thời đề ra các phương pháp tự động sửa sai trong quá trình vận hành của hệ thống . Các kết quả nghiên cứu này đã được công bố trong và ngoài nước .

5. Về Nghiên cứu sinh thuộc đề tài : 4 Nghiên cứu sinh

* Nghiên cứu sinh về đề tài xây dựng các mã sửa sai trong hệ thống điều khiển tự động .

* Nghiên cứu sinh về đề tài mô phỏng tối ưu hệ điều khiển theo thời gian thực .

* Hai Nghiên cứu sinh về đề tài tự động hoá thiết kế các hệ thống điều khiển tự động .

3.3. Những kết quả nghiên cứu thực nghiệm

3.3.1. Nghiên cứu thiết kế , chế tạo hệ thống tự động cân và xuất Xi măng rời .

1. Thực hiện mục tiêu đặt ra của đề tài, căn cứ yêu cầu của Công ty Xi măng Bỉm sơn về nhiệm vụ hiện đại hoá từng khâu trong dây chuyền sản xuất của Công ty , đề tài đã tiến hành việc nghiên cứu thiết kế , chế tạo một hệ thống tự động cân và xuất Xi măng rời Đây là một hệ thống thiết bị tương đối hoàn chỉnh sử dụng cho công đoạn xuất Xi măng dạng bột không qua đóng bao . Quá trình cân và xuất bao gồm :

- Nhận các thông tin yêu cầu cân trên cơ sở hoá đơn về phiếu xuất kho mà khách hàng nhận được sau khi hoàn thành thủ tục mua , thanh toán

- Xử lý các thông tin cân , điều khiển các thao tác cân , cấp Xi măng từ các xi lo chứa khác nhau vào xe chuyên dụng theo một quy trình phức tạp từ việc đóng mở hãm cân , chọn thang cân , đóng mở các van đường ống Xi măng , đóng mở khí nén trên đường dẫn , thay đổi tốc độ cấp Xi măng vào xe hợp lý nhằm đạt năng suất cân và độ chính xác phép cân tối ưu .

- Lưu trữ kết quả cân : Hiển thị những thông tin quan trọng trong quá trình cân , kết quả cân . In phiếu cân , lập báo cáo năng suất từng ca , từng tháng , từng năm làm cơ sở cho việc quản lý xuất sản phẩm .

Trên cơ sở khảo sát thực tế , để đảm bảo áp dụng có kết quả vào sản xuất , đề tài đã nghiên cứu thiết kế hệ thống có 3 chế độ điều khiển :

- Chế độ tự động hoàn toàn
- Chế độ bán tự động có in , lưu kết quả
- Chế độ bàn tay

Như vậy , khi áp dụng hệ thống này vào thực tế quá trình cân và xuất Xi măng đảm bảo hoạt động liên tục ngay cả trong trường hợp có sự cố kỹ thuật . Trong khi khắc phục sự cố phần điều khiển điện tử , quá trình cân và xuất Xi măng vẫn có thể tiến hành bằng điều khiển thủ công .

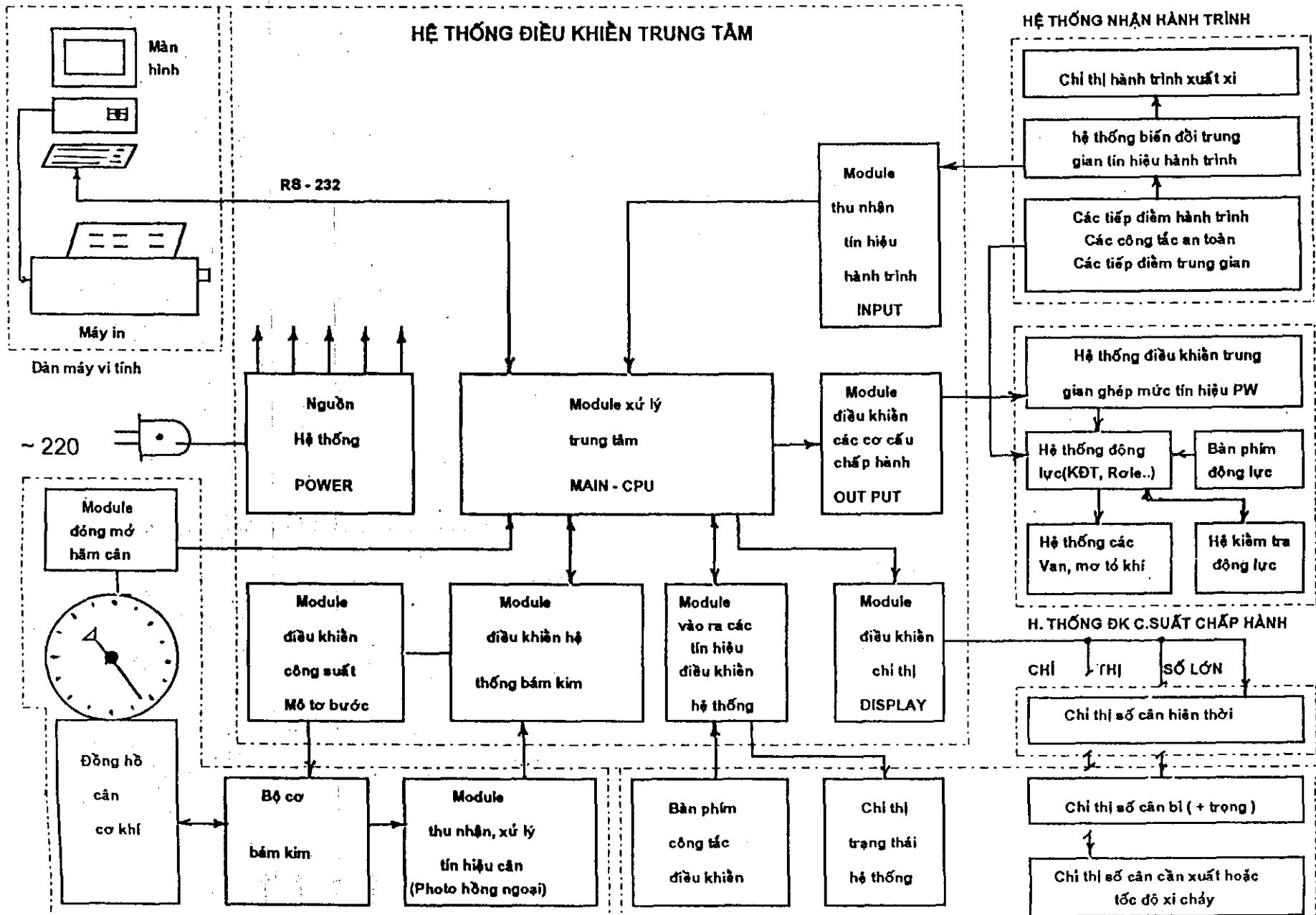
2. Hệ thống tự động cân và xuất Xi măng rời đã được đưa vào lắp đặt sử dụng tại Công ty Xi măng Bỉm sơn ở bàn cân suất Xi măng rời 60 tấn.

Sơ đồ khối các hệ thống này được mô tả trên hình 1 :

Toàn bộ hệ thống chia thành :

- Hệ thống máy tính bao gồm CPU , màn hình , bàn phím máy in .
- Hệ thống điều khiển trung tâm
- Hệ thống cân với cân cơ khí 60 tấn đã được Điện tử hoá phần chỉ thị và xác định các giá trị cân .
- Hệ thống chỉ thị

HÌNH 1- SƠ ĐỒ KHỐI HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CÂN VÀ XUẤT XI TỰ ĐỘNG



- Hệ thống điều khiển công suất và cơ cấu chấp hành
Chức năng của mỗi hệ thống này được giới thiệu chi tiết trong Báo cáo đề tài KC - 02 - 02 về “ Hệ thống tự động cân và xuất Xi măng rời tại Nhà máy Xi măng Bim sơn ” năm 1992 .

3. Hệ thống tự động và xuất Xi măng rời lắp đặt tại Công ty Xi măng Bim sơn đã đạt được những thông số kỹ thuật chủ yếu sau :

- Sai số của hệ thống đo lường đã được kiểm định Nhà nước :
 $\pm 0,06\%$.

- Sai số của hệ điều khiển rót Xi măng tự động : ± 10 kg ở toàn bộ dải khối lượng cho phép cân và điều khiển xuất đến 60 tấn .

Đến nay , sau gần 3 năm hoạt động , hệ thống tự động cân xuất Xi măng rời làm việc ổn định, tin cậy, trở thành công cụ quản lý có hiệu quả của Công ty . Đặc biệt nhờ sử dụng hệ thống này , Công ty đã giảm được tổn thất Xi măng tại khâu này từ 3-5% tổng khối lượng Xi măng rời xuất hàng năm của Công ty , có thể tiết kiệm cho Công ty mỗi năm từ 1,5 - 2 tỷ đồng .

4. Sản phẩm “ Hệ thống tự động cân và xuất Xi măng rời ” của đề tài KC - 02 - 02 đã được Hội đồng nghiệm thu cơ sở , do PGS, PTS Đại tá Lê Nhật Thăng Giám đốc Trung tâm Đo lường Quân đội làm Chủ tịch Hội đồng , đánh giá và nghiệm thu ngày 12 tháng 4 năm 1994 .

3.3.2. Nghiên cứu thiết kế , chế tạo hệ thống tự động cân và đóng bao

Hệ thống tự động cân và đóng bao được sử dụng nhiều trong các dây chuyền sản xuất công nghiệp cần đóng bao những sản phẩm rời theo khối lượng định trước như Xi măng , gạo , đường , phân lân , Ure ...

1. Để đáp ứng yêu cầu tự trang bị trong nước hoặc cải tiến các hệ thiết bị cân và đóng bao hiện có nhằm hiện đại hoá các dây chuyền sản xuất theo hướng áp dụng kỹ thuật tự động , đề tài KC - 02 - 02 tiến hành việc nghiên cứu thiết kế chế tạo một hệ thống tự động cân và đóng bao. Trong đó phần cơ khí được thiết kế mô phỏng có cải tiến theo một thiết bị hiện có do Trung quốc chế tạo . Đề tài tập trung chủ yếu vào phần nghiên cứu thiết kế các hệ thống

cân điện tử , tự động điều khiển quá trình cân , đóng bao với các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu sau :

- Vật liệu cân : Hạt hoặc bột
- Mức cân : Có khả năng điều chỉnh từ 20 - 50kg
- Tốc độ cân và đóng bao : 400 - 1000 bao /giờ
- Độ chính xác : $\pm 0,2\%$ đến $\pm 0,1\%$
- Môi trường làm việc : Có thể làm việc trong môi trường khắc nghiệt (bụi ẩm , hoá chất ăn mòn ...)

Toàn bộ hệ thống thiết bị gồm 3 bộ phận chủ yếu :

- Cơ cấu cấp liệu : Trên cơ sở nghiên cứu phân tích so sánh 5 phương pháp điều chỉnh, đề tài đã chọn phương pháp FG sử dụng nguyên tắc rơi tự do của vật liệu . Để tăng độ chính xác của giá trị cân , áp dụng bổ sung thiết bị điều khiển các cửa cấp liệu không liên tục dùng động cơ điện .

- Cơ cấu cân : Sử dụng cảm biến Loadcell 100kg và hệ thống chuyển đổi khối lượng , đảm bảo các tiêu chuẩn đề ra của Trung tâm Đo lường Nhà nước như sau :

- + Độ chính xác : $\leq 0,05\%$
- + Độ nhảy : $\leq 0,01\%$
- + Độ phi tuyến : $\leq 0,02\%$

- Cơ cấu đóng bao , bao gồm các bộ phận :

Phần điện tử : Hệ thống điện tử phải đảm bảo thực hiện các yêu cầu về cân và điều khiển quá trình cấp liệu , đóng bao ... đạt yêu cầu về năng suất và độ chính xác đã nêu trên . Toàn bộ hệ thống bao gồm (Xem sơ đồ hình 2)

- Đầu cảm biến loại 100kg với độ phi tuyến $\leq 0,02\%$
- Bộ khuếch đại chất lượng cao với hệ số nén đồng pha CMRR bằng 100 dB
- Khối chỉnh Zero và Calibration
- Mạch báo ngưỡng điều chỉnh tinh
- Bộ nguồn chuẩn với sai số $\pm 0,00005\%$, thời gian ổn định nhiệt : 3s

- Bộ biến đổi Analog-Digital sử dụng loại ADC 12 bits có tốc độ vừa

- Các cảm biến vị trí, bao gồm các cảm biến hồng ngoại , cảm biến điện tử . kèm các Modul chuẩn