

LỜI MỞ ĐẦU

Vị trí của gang thép trong sự phát triển của ngành kinh tế quốc dân
Gang thép đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của ngành kinh tế quốc dân. Một quốc gia muốn phát triển độc lập cần phải sản xuất được thép đáp ứng nhu cầu trong nước mà không phải nhập khẩu từ nước ngoài. Vì vậy, phát triển ngành công nghiệp gang thép là chủ trương hàng đầu, ưu tiên của chính phủ. Sản lượng thép của Việt Nam năm 2011 đạt khoảng 4.6 triệu tấn. Theo dự đoán năm 2012 mức tiêu thụ thép của chúng ta khoảng 11.7 triệu tấn trong khi đó sản lượng thép đạt khoảng 5.2 triệu tấn. Do vậy nhu cầu thép của chúng ta là rất lớn. Theo chủ trương của Chính phủ, phát triển ngành thép phù hợp với quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội và ngành công nghiệp của cả nước. Coi trọng và khuyến khích các thành phần kinh tế, các ngành kinh tế trong nước liên kết, hợp tác với nước ngoài đầu tư xây dựng một số tổ hợp mỏ - luyện kim, nhà máy thép liên hợp và nhà máy cán các sản phẩm thép dẹt quy mô lớn.

Trong quá trình học tập tại trường, với sự giúp đỡ của nhà trường và khoa Điện Dân Dụng và Công Nghiệp em đã được nhận đề tài tốt nghiệp: ***“Nghiên cứu hệ thống tự động hóa dây truyền đúc liên tục 3 dòng đi sâu vào lập trình PLC cho máy kéo nắn”***.

Nội dung đề án gồm 3 chương :

Chương 1: Tổng quan công nghệ sản xuất thép và dây truyền đúc liên tục 3 dòng.

Chương 2: Nghiên cứu hệ thống tự động hóa dây truyền đúc liên tục 3 dòng.

Chương 3: Lập trình PLC S7-300 cho máy kéo nắn.

Trong quá trình làm đề án, được sự giúp đỡ và chỉ bảo tận tình của thầy giáo Th.s Nguyễn Đoàn Phong cùng với các thầy cô giáo trong khoa đã giúp đỡ em hoàn thành

đồ án được giao. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo và các bạn để đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2013

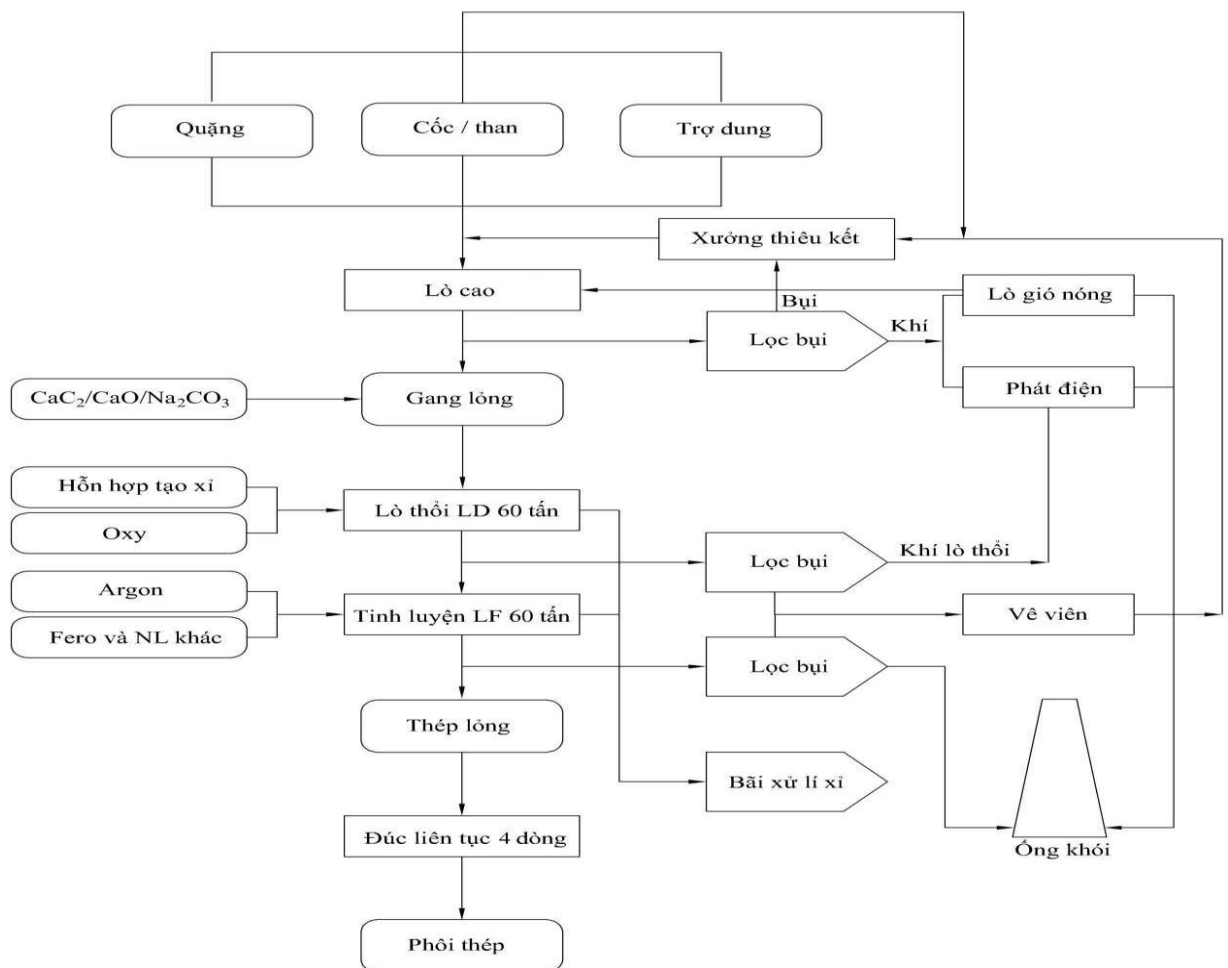
Phạm Văn Thiệu

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT THÉP VÀ DÂY TRUYỀN ĐÚC LIÊN TỤC 3 DÒNG

1.1. TÔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT THÉP

1.1.1. Công nghệ sản xuất thép



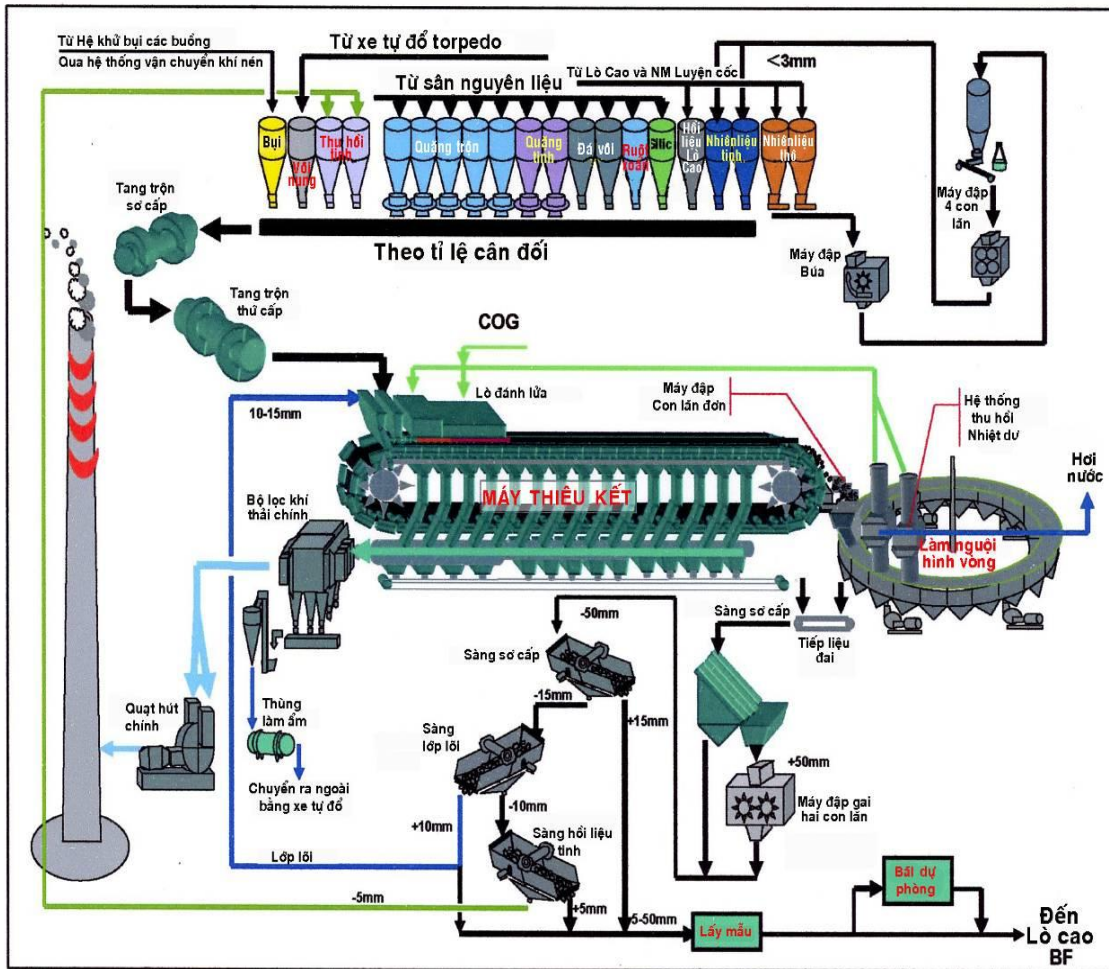
Hình 1.1. Lưu đồ công nghệ

1.1.2. Công nghệ thiêu kết quặng sắt

Thiêu kết quặng sắt là mục đích để tạo ra cỡ cục quặng to hơn từ quặng vụn, quặng cám, để nâng cao tính hoàn nguyên, tức là nâng cao hiệu suất luyện gang. Qua

thieu kết cũng khử được một số tạp chất có hại như : P, S, As, Pb, Zn với mức độ khác nhau. Những năm gần đây thieu kết quặng sắt cũng để tăng độ kiềm của quặng : thiết kết tự trợ dung qua đó giảm hẳn hoặc loại bỏ không đưa trợ dung sống vào lò luyện gang.

Nhà máy lựa chọn dây truyền công nghệ thieu kết băng tải kiểu hút với mặt sàn thiết kế là 100 m². Công suất có thể đạt 2400000 tấn quặng thieu kết/ năm, đảm bảo cung ứng cho lò cao chạy với hàm lượng quặng thieu kết trên 80%.



Hình1.2. Sơ đồ lưu trình công nghệ thieu kết

1.1.3. Luyện gang lò cao

Lò Cao đang luyện 90% gang trên thế giới, ra đời đã mấy trăm năm, lò cao đã phát triển thể tích đến các lò khổng lồ 4500m³, 5000m³ 5500m³.

So với các thiết bị luyện kim khác, lò cao có các đặc điểm sau đây:

Lò cao làm việc liên tục và không đổi trong một thời gian rất dài. Tuổi thọ của gạch chịu lửa tường lò có thể tới 15 năm và đời lò có thể tới 40 năm. Lò cao là thiết bị điển hình có công suất lớn, ví dụ lò cao 4500m³ có thể sản xuất trên 10.000 tấn gang/ngày đêm. Mức độ cơ khí hóa trong sản xuất lò cao rất cao. Quá trình sản xuất chủ yếu được tự động hóa và điều khiển theo chương trình máy tính.

Các quá trình hóa lý xảy ra trong lò cao rất phức tạp: Quá trình trao đổi nhiệt, trao đổi chất; quá trình khử oxy của quặng sắt, quá trình phân hóa, quá trình tạo gang tạo xỉ... Gang và xỉ ở dạng lỏng, dễ dàng tháo chúng riêng biệt ra khỏi lò, hiệu suất thu hồi sắt rất cao, đến 98%.

Để đảm bảo dây truyền công nghệ hoạt động đồng bộ, hiệu quả, tính cơ giới hóa, tự động hóa cao. Nhà máy xây dựng 2 lò cao với dung tích 750 m³ mỗi lò.

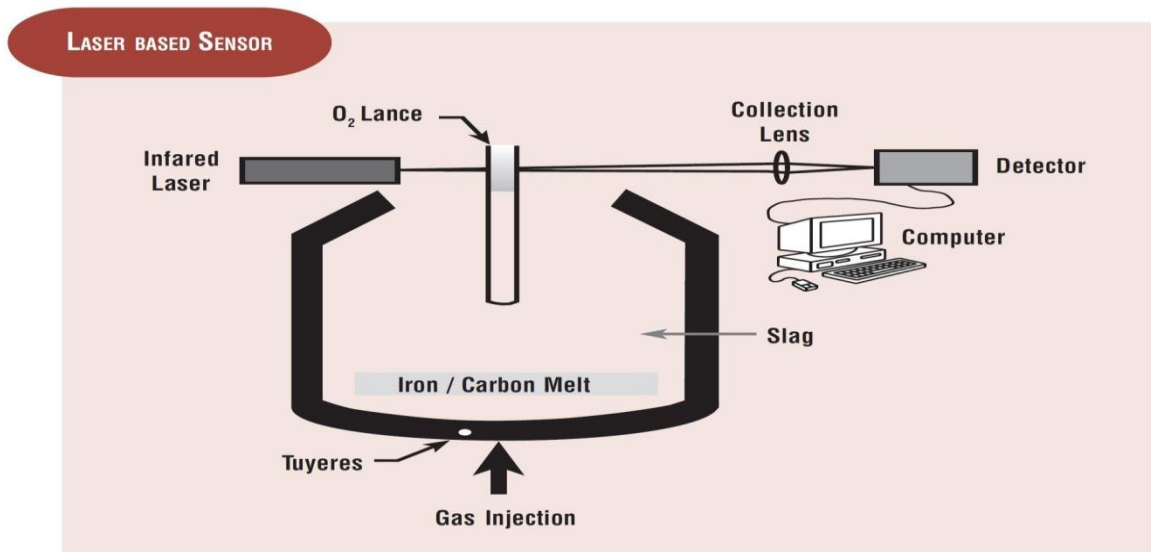
1.1.4. Công nghệ luyện thép lò thổi oxy

Hiện nay lò thổi oxy làm ra hơn 60% lượng thép thế giới. Thời gian luyện thép tương đối ngắn phù hợp công suất lớn.

Việc cơ khí hóa, tự động hóa cũng tương đối dễ dàng

Nhà máy xây dựng 1 lò thổi LD 90 tấn.

Ngoài ra, để đảm bảo thời gian thổi luyện, giảm thời gian phân tích mẫu, xác định chính xác thời gian dừng thổi và đặc biệt, không phải dừng thổi giữa chừng để lấy mẫu và chờ kết quả phân tích. Nhà máy đã đầu tư thiết bị phân tích trực tiếp hàm lượng C trong thép bằng công nghệ laser.



Hình 1.3. Sơ đồ phân tích hàm lượng C trong thép bằng laser

1.1.5. Lò tinh luyện

Hiện nay có nhiều loại lò tinh luyện khác nhau, tuy nhiên lò được sử dụng rộng rãi với hiệu quả cao hiện nay là tinh luyện bằng lò thùng.

Các chức năng chính của lò thùng như sau:

Nung nóng thép lỏng và điều chỉnh nhiệt độ

Khử O₂, S và các tạp chất trong thép lỏng

Điều chỉnh hàm lượng các nguyên tố hợp kim đúng thành phần mác thép quy định.

Thép lỏng qua tinh luyện lò thùng, chất lượng nước thép được nâng cao dẫn đến chất lượng sản phẩm được đảm bảo.

1.2. TỔNG QUAN DÂY TRUYỀN ĐÚC LIÊN TỤC 3 DÒNG

Quá trình sản xuất thép chủ yếu chia thành 2 khâu lớn là luyện thép và đúc rót. Tác nghiệp đúc rót chính là đúc thép lỏng có thành phần hợp cách thành thép đặc có hình dạng nhất định đáp ứng yêu cầu gia công cán thép hoặc rèn dập.

Có 2 phương pháp công nghệ để cho thép lỏng đông kết đúc thành thể đặc:

- Phương pháp đúc rót khuôn thép thổi
- Phương pháp đúc thép liên tục

Đúc thép liên tục có thể trực tiếp đúc rót thép lỏng đã được luyện xong ở lò luyện thép thành các loại phôi thép như phôi tấm, phôi dẹt, phôi vuông và phôi tròn rồi

cung cấp phôi thép cho các loại máy cán để sản xuất ra các loại vật liệu thép quy cách khác nhau .

Tác nghiệp đúc rót là tác nghiệp đặc thù giữa luyện thép và cán thép. Tính đặc thù của nó biểu hiện ở quá trình đông kết biến thép lỏng thành thể đặc. Sau khi thép lỏng đã đông kết thành thể đặc thì trong quá trình cán thép về sau không thể có cải tiến về bản chất đối với chất lượng thép.

Đúc thép liên tục là rót liên tục thép lỏng nhiệt độ cao vào một hoặc vài hộp kết tinh có đầu dẫn thổi để làm nguội bằng nước, thép lỏng đông kết rất nhanh với đầu dẫn thổi, chờ sau khi thép lỏng đông kết thành vỏ phôi với chiều dày nhất định thì kéo ra khỏi đầu thổi hộp kết tinh. Như vậy, phôi đúc đã đông kết với chiều dày nhất định sẽ được liên tục kéo ra khỏi hộp kết tinh và tiếp tục được phun nước làm nguội ở khu vực làm nguội lần hai. Phôi đúc có ruột lỏng, vừa dịch chuyển vừa đông kết cho tới khi đông kết hoàn toàn, dùng máy cắt bằng khí oxy hoặc máy cắt để cắt thành phôi thép có kích thước nhất định. Công nghệ trực tiếp đúc rót thép lỏng nhiệt độ cao thành phôi thép như vậy gọi là đúc thép liên tục.

Căn cứ vào phương pháp bố trí thiết bị và ra phôi, người ta chia ra:

+ Hệ thống đúc liên tục thẳng đứng: toàn bộ thiết bị chính như thùng kết tinh, hệ thống trục kéo, máy cắt... bố trí theo phương thẳng đứng. Để đúc liên tục, bộ phận cắt phôi định kỳ cắt phôi và hạ xuống hệ thống vận chuyển bố trí theo phương ngang. Hệ thống này tiết kiệm diện tích mặt bằng, chất lượng phôi tốt (vì kim loại nguội đều xung quanh, điều kiện nổi tạp chất thuận lợi...) nhưng có hạn chế là đòi hỏi chiều cao xây dựng lớn, khó khăn trong việc bố trí thiết bị, chi phí xây dựng cao và áp lực cột kim loại lỏng lớn.

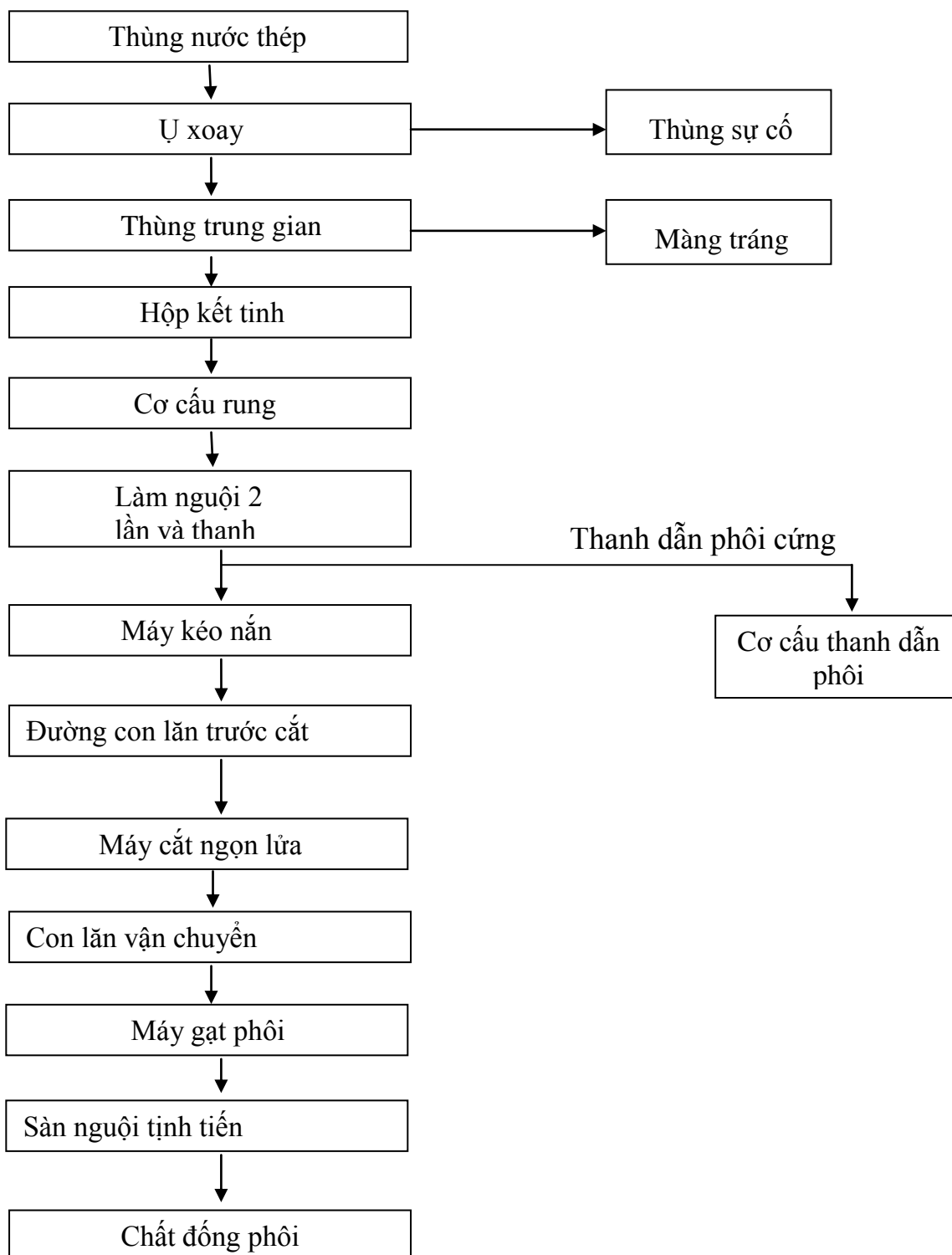
+ Hệ thống đúc liên tục kiểu uốn: thùng kết tinh thẳng và bố trí theo phương thẳng đứng, phôi sau khi ra khỏi thùng kết tinh được kéo xuống theo phương thẳng đứng một khoảng cách nhất định, được máy uốn uốn cong, sau đó được nắn thẳng và tiếp tục kéo theo phương ngang. Hệ thống này giảm được chiều cao thiết bị, phôi có thể cắt theo chiều dài tùy ý nhưng khi uốn phôi dễ bị nứt.

+ Hệ thống đúc liên tục kiểu cong: phôi được uốn cong ngay sau khi ra khỏi thùng kết tinh hoặc cong ngay trong thùng kết tinh theo một bán kính cong hoặc một số bán kính cong kế tiếp. Hệ thống đúc liên tục kiểu cong có chiều cao bố trí thiết bị nhỏ, không cần phải bố trí máy uốn, áp lực cột kim loại lỏng nhỏ, chi phí xây dựng thấp hơn đúc đứng, nhưng trong quá trình đúc điều kiện nổi tạp chất không tốt, đòi hỏi kỹ thuật đúc phức tạp hơn, trong đó việc chọn bán kính cong có ý nghĩa rất lớn, nếu chọn không đúng có thể gây ra nứt phôi trong quá trình kéo.

Phát triển đúc liên tục là xu thế tất nhiên, tính - u việt của đúc liên tục thay cho đúc khuôn là:

- (1) Tỷ lệ thu hồi kim loại có thể nâng cao 8~15%, đồng thời nâng cao đ- ợc tỷ lệ thành phẩm phôi thép.
- (2) Tiêu hao nhiệt năng có thể giảm 50~70%.
- (3) Giá thành sản xuất có thể hạ 10~20%.
- (4) Đầu t- xây dựng cơ bản có thể giảm đ- ợc 40%.
- (5) Chất l- ợng phôi đúc liên tục nói chung cao hơn thổi đúc khuôn.
- (6) Cải thiện điều kiện lao động và môi tr- ờng tác nghiệp, tiện cho việc thực hiện cơ giới hoá và tự động hoá.
- (7) Có thể thực hiện "một lửa ra thành phẩm", rút ngắn chu kỳ sản xuất

1.2.1. Sơ đồ khối



Hình1.4. sơ đồ khối công nghệ đúc

1.2.2. Quy trình hoạt động

Nước thép hợp quy cách sau tinh luyện ở lò sau khi cầu trục cầu thùng nước thép ra, cầu đến vị xoay thùng nước thép của máy đúc liên tục, qua hệ xoay này đưa vị trí đúc rót, mở miệng rót tấm trượt của thùng thép, để nước thép chảy vào thùng trung gian. Khi nước thép của thùng trung gian đạt đến độ cao nhất định, bắt đầu rót nước thép qua miệng rót định kính chảy vào hộp kết tinh.

Khi mặt nước thép trong hộp kết tinh dâng lên đến mặt kết tinh khoảng 100mm, vỏ đông đặc đủ dày, thì khởi động máy kéo nắn, lúc đó cơ cấu rung hộp kết tinh, van nước làm nguội 2 lần, quạt gió thổi hơi nước... động thời tự khởi động. Căn cứ vào sự khác nhau về loại thép, tiết diện đúc và tốc độ kéo, máy tính tự động điều chỉnh lượng nước làm nguội lần 2.

Sau khi mức thanh dẫn lùi ra máy kéo nắn, thao tác tự động để phôi rời khỏi thanh dẫn phôi, cơ cấu truyền động giá đỡ thanh dẫn phôi đi vào giá cất giữ. Đầu phôi qua đường con lăn trước máy cắt đi vào máy cắt ngọn lửa (hoặc bằng ga oxi), đầu tiên cắt đoạn đầu, đầu cắt rơi vào phễu phế liệu, sau khi đưa phôi đúc vào sàn nguội, dùng máy gạt ra sàn nắn phôi, cầu trục sẽ gắp phôi ra bãi.

1.2.3. Thông số kỹ thuật công nghệ chủ yếu của máy đúc liên tục

a. Điều kiện kết hợp máy đúc liên tục và nấu luyện

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| 1. Thiết bị nấu luyện: | Lò điện 60T + lò LF60T |
| 2. Lượng ra thép bình quân của lò: | 56T |

3. L- ợng ra thép tối đa của lò: 60T
 4. Chu kỳ nấu luyện bình quân: 65min

b. Thông số kỹ thuật công nghệ chủ yếu của máy đúc liên tục

TT	Tên	Đơn vị	Thông số	
1	Kiểu máy		Máy đúc liên tục hình cung toàn phần thanh dẫn thổi cứng	
2	Bán kính hình cung	m	6 (nắn thẳng liên tục)	
3	Số máy, số dòng		3 máy, 3 dòng	
4	Khoảng cách dòng	mm	1200	
5	Chiều dài luyện kim	m	11.6	
6	Mặt cắt phôi đúc	mm×mm	120×120, 130×130	
7	Mác thép đúc rót		Q235 20MnSi	
8	Chiều dài định cỡ phôi đúc	m	3.0 6.0	
9	Tốc độ kéo phôi	M/min	Tốc độ làm việc bình th- ờng	Tốc độ tối đa
(1)	120×120		2.0~3.2	4.0
(2)	130×130		1.8~2.7	3.8
10	Kiểm tra thanh dẫn thổi		Cứng toàn phần	
11	Tốc độ đ- a dẫn thổi	M/min	~2.5	
12	Ph- ơng thức định cỡ phôi đúc		Bi va chạm cơ giới +Máy cắt ngọn lửa tự động	
13	Cốt mặt con lăn phôi máy đúc	m	±0.000	

	liên tục		
14	Số mẻ đúc rót liên tục bình quân	mẻ	5
15	Sản l- ượng năm của máy đúc liên tục	T	$\geq 28.5 \times 1000$

1.2.4 .Công dụng và công năng thiết bị

1.2.4.1. Ụ xoay



Hình 1.5. Ụ xoay

Ụ xoay thùng thép đ- ợc tổ thành bởi các bộ phận: Tay xoay, cơ cấu truyền động, bệ đỡ xoay, hệ thống khí động, hệ thống bôi trơn nhiều điểm và hệ thống mỡ bôi trơn điện động. Ụ xoay thùng thép đặt trên móng bê tông ở phía tr- ớc sàn đúc rót, dùng để đỡ thùng thép và xoay thùng đựng thép lỏng về vị trí phía trên thùng trung

gian để cấp thép lỏng cho thùng trung gian. Khi thép lỏng trong thùng thép đã rót hết (hoặc khi xảy ra sự cố) có thể xoay thùng thép 180° để thực hiện đúc liên tục.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Năng lực chịu tải tối đa: 60T (chịu tải tối đa một tay 60T)

Bán kính xoay 3.5m

Tốc độ xoay: ~1r/min (điện động)

~0.5r/min (khí động)

Mô tơ truyền động xoay YZPE180L-8 xoay chiều:380V

Công suất: N=15KW

Vòng quay: N=735r/min

Khi sự cố mất điện truyền động bằng mô tơ khí động

Kiểu hộp giảm tốc: Hộp giảm tốc 3 vòng răng cuộn

Tỷ lệ giảm tốc: $i=205.9$

Hộp giảm tốc mô tơ khí động:

Công suất; 6KW

Vòng quay: $n=900r/min$

Mô men xoắn cho phép: 56N.m

Tỷ số giảm tốc: $i=2.41$

Áp lực không khí: 0.63MPa

Hệ thống bôi trơn nhiều điểm và hệ thống mỡ bôi trơn dùng mô tơ cùng loại, mỗi hệ thống một mô tơ.

Kiểu mô tơ

A06334

Công suất: $i=0.37KW$

Vòng quay: $n=1400r.min$

1.2.4.2 . Thùng trung gian và tấm nắp

Ngoại hình thùng trung gian là hình T, vỏ thùng trung gian đ- ợc hàn bằng thép tấm. Để cho thùng trung gian không bị biến dạng, khi vận chuyển, lật thùng và làm

sạch thùng ở trạng thái nóng, bên ngoài thùng có hàn vòng tăng c-ờng và gân tăng c-ờng, ở hai bên và phía đầu thùng có hàn trực tai thép rèn đã qua gia công, dùng để đỡ và chuyển thùng trung gian.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Chiều cao mặt thép lỏng làm việc:	700mm
Chiều cao mặt thép lỏng chảy tràn:	800mm
Dung l-ợng làm việc:	~15T
Dung l-ợng tối đa:	~17T

1.2.4.3. Xe thùng trung gian



Hình 1.6. Xe thùng trung gian

Xe thùng trung gian dùng để chuyển dịch thùng trung gian trong hành trình giữa vị trí chuẩn bị và vị trí đúc rót, đồng thời giữ đỡ thùng trung gian để nó cấp thép lỏng cho hộp kết tinh.

Tỷ lệ tác nghiệp máy đúc liên tục cao, vì vậy yêu cầu tỷ lệ sự cố xe thùng trung gian phải thấp. Hệ thống nâng hạ xe thùng trung gian phải đủ độ tin cậy bền chắc, nâng hạ ổn định nhằm đáp ứng yêu cầu bảo vệ đúc rót. Di động chiều ngang của thùng trung gian phải ổn định, chuẩn xác, đảm bảo đối chuẩn giữa miệng rót với hộp kết tinh.

Xe thùng trung gian đ-ợc tổ thành bởi các cơ cấu nh- : Giá xe, cơ cấu vi điều chỉnh di động chiều ngang... Giá xe là kết cấu hàn dạng cửa, cửa mở ở phía thao tác, dầm giá xe sử dụng kết cấu dạng hộp, trên giá xe có đặt sàn thao tác và bố trí cơ cấu cách nhiệt và đề phòng thép lỏng bắn ra, sử dụng hình thức kết cấu dầm cao thấp.

Cơ cấu chạy xe áp dụng ph-ơng pháp mô tơ xoay chiều thông qua biến tần truyền động lực giảm tốc để có đ-ợc tốc độ nhanh và chậm.

Cơ cấu vi điều chỉnh di động chiều ngang dùng để đối chuẩn miệng rót thùng trung gian với hộp kết tinh, sử dụng cần ren thao tác bằng tay để điều chỉnh vị trí thùng trung gian.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Tải trọng tối đa:	40T
Cự ly ray:	3800mm
Cự ly bánh xe:	5070mm
Cơ cấu chạy xe:	2 bộ
Mô tơ:	Số l-ợng: 2 cái Công suất: 5.5KW Vòng quay: 150~1500r/min Tốc độ nhanh: ~15.7m/min Tốc độ chậm: ~1.6m/min
Hộp giảm tốc	Số l-ợng: 2 cái Kiểu: QSC16-112M-90 Tỷ số truyền: 90
Di động chiều ngang:	

Hình thức truyền động:

Cần ren thao tác bằng tay

Hành trình:

$\pm 60\text{mm}$

1.2.4.4 . Hộp kết tinh



Hình1.7. Hộp kết tinh

1. Loại hình hộp kết tinh

Theo kiểu máy đúc liên tục khác nhau, hộp kết tinh có thể chia thành 2 loại lớn là loại thẳng và loại hình cung. Theo quy cách và hình dạng phôi đúc thì chia thành

hộp kết tinh phôi vuông nhỏ, phôi vuông lớn, phôi tấm và phôi dị hình. Theo kết cấu bản thân thì hộp kết tinh có thể chia thành 3 loại hình:

(1) Hộp kết tinh kiểu ống: Được chế tạo bằng ống đồng có chiều dày thành ống 6~12mm, bên ngoài ống đồng có ống bọc tạo thành đường thông n-ớc làm nguội 5~7mm, đảm bảo l-u tốc n-ớc làm nguội 6~10 phút. Hộp kết tinh loại này có kết cấu giản đơn, chế tạo thuận tiện, sử dụng rộng rãi cho máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ.

(2) Hộp kết tinh kiểu khối: Được chế tạo cắt gọt từ thỏi đồng nguyên khối, ở 4 xung quanh trong khoang trong có rất nhiều lỗ nhỏ để thông n-ớc làm nguội. Hộp kết tinh loại này có độ cứng rất tốt, dễ bảo dưỡng, tuổi thọ tương đối dài, nhưng giá thành chế tạo cao, tiêu hao đồng nhiều, mấy năm gần đây đã không được áp dụng nữa.

(3) Hộp kết tinh tổ hợp: Sử dụng 4 tấm đồng tổ hợp thành khoang trong, bào rãnh trên mặt tấm thép 2~50mm và liên kết với một tấm đồng, n-ớc làm nguội đi qua rãnh. Máy đúc liên tục phôi vuông lớn và phôi tấm đều dùng hộp kết tinh loại này.

2. Tổ thành của hộp kết tinh kiểu ống

Hộp kết tinh kiểu ống được tổ thành bởi các bộ phận như ống đồng, bọc n-ớc làm mát, tấm chân đế và con lăn chân. Khoang trong là ống đồng không hàn hình cung có độ côn, bên ngoài lồng bọc n-ớc trong bằng thép để hình thành đường thông n-ớc làm mát, sử dụng tấm ngăn và đệm cao su để liên kết với bọc n-ớc ngoài, hình thành 2 buồng n-ớc trên và dưới, n-ớc làm mát từ ống cấp n-ớc đi vào buồng n-ớc dưới và qua khe n-ớc với tốc độ 6~8m/s đi vào buồng n-ớc trên rồi thoát ra qua ống thoát n-ớc. Hộp kết tinh ống đồng chủ yếu sử dụng cho máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ.

3. Tính năng hộp kết tinh máy đúc liên tục

Hộp kết tinh là bộ kiện quan trọng của máy đúc liên tục. Thép lỏng đông cứng thành hình trong hộp kết tinh, tạo thành vỏ phôi có độ dày nhất định và đ-ợc liên tục kéo ra khu vực làm nguội lần 2. Hộp kết tinh phải có các tính năng sau đây:

(1) Tính dẫn nhiệt tốt, có thể làm cho thép lỏng đông cứng nhanh. 1kg thép lỏng đúc rót thành phôi và nguội đến nhiệt độ trong nhà toả ra một nhiệt l-ợng khoảng 1340KJ/kg, hộp kết tinh đem đi 5~10% tức là 67~134KJ/kg, chiều dài hộp kết tinh lại t-ong đối ngắn, nói chung không quá 1m, với cự ly ngắn nh- vậy phải đem đi nhiệt l-ợng lớn nên yêu cầu hộp kết tinh phải có tính năng dẫn nhiệt tốt. Nếu tính năng dẫn nhiệt kém sẽ làm cho vỏ phôi đúc bị mỏng đi, để phòng ngừa rò thép đành phải giảm tốc độ kéo. Vì vậy, hộp kết tinh có tính năng dẫn nhiệt tốt chính là tiền đề quan trọng để thực hiện kéo phôi với tốc độ cao.

(2) Độ cứng kết cấu tốt

Vách trong hộp kết tinh tiếp xúc với kim loại nhiệt độ cao, vách ngoài thông n-ớc làm nguội mà chiều dày của nó lại rất mỏng (chỉ có 10~20mm), vì vậy, bậc thang nhiệt độ theo chiều dày của nó rất lớn, ứng lực nhiệt khá lớn, kết cấu của nó phải có độ cứng khá lớn để thích ứng với ứng lực nhiệt lớn.

(3) Thao lắp và điều chỉnh thuận tiện

Để có thể thay đổi kích th-ớc phôi đúc đ-ợc nhanh chóng hoặc sửa chữa hộp kết tinh đ-ợc nhanh chóng nhằm nâng cao năng lực sản xuất của máy đúc liên tục, hộp kết tinh hiện đại đều sử dụng kỹ thuật cấu lắp cả cụm hoặc điều chỉnh tại chỗ.

(4) Tuổi thọ làm việc dài

Hộp kết tinh ở trạng thái nhiệt độ cao có sự ma sát tr-ợt giữa phôi đúc với vách trong hộp kết tinh. Vì vậy, vật liệu trong hộp kết tinh phải chịu mài mòn tốt và nhiệt độ tái kết tinh t-ong đối cao.

(5) Lực quán tính khi rung phải nhỏ

Để nâng cao chất l-ợng bề mặt phôi đúc, rung hộp kết tinh sử dụng rộng rãi biên độ rung nhỏ, tần số cao, cao nhất đạt 400 lần/phút. Khi rung cao tần, không đ-ợc xem nhẹ lực quán tính, lực quán tính quá lớn không những ảnh h-ởng đến c-ờng độ và độ

cứng của hộp kết tinh mà còn ảnh hưởng đến độ chính xác quỹ tích chuyển động hộp kết tinh.

4. Yêu cầu về vật liệu hộp kết tinh

Lớp trong hộp kết tinh là bộ phận quan trọng tiến hành trao đổi nhiệt khi thép lỏng đông cứng và làm cho thép lỏng thành hình. Vì vậy, yêu cầu chế tạo bằng vật liệu có tính năng dẫn nhiệt tốt. Tấm đồng đỏ có tính năng dẫn nhiệt tốt nhưng có độ cứng đều thấp, nhất là ở nhiệt độ cao thì độ cứng lại càng thấp, do đó tuổi thọ sử dụng ngắn. Để nâng cao tuổi thọ sử dụng, thường dùng hợp kim đồng.

5. Lớp mạ tấm đồng hộp kết tinh

Khi hộp kết tinh làm việc tiếp xúc trực tiếp với phôi đúc nhiệt độ cao, giữa hộp kết tinh và phôi đúc thường xuyên ở vào trạng thái ma sát trượt.

Để nâng cao tính năng dẫn nhiệt của hộp kết tinh, nói chung vách trong hộp kết tinh làm bằng hợp kim đồng, nhưng độ cứng của nó tương đối thấp, do đó để nâng cao tuổi thọ sử dụng tấm hợp kim đồng vách trong hộp kết tinh, thường dùng biện pháp mạ vách trong.

Mạ Cr ở mặt trong tấm đồng vách trong hộp kết tinh, chiều dày lớp mạ là 0.06~0.08mm, tối đa có thể mạ 0.15mm. Độ cứng của Cr cao, nhưng do hệ số giãn nở tuyến của Crom và đồng chênh lệch gần gấp đôi, hệ số giãn nở tuyến của đồng là 0.165×10^{-4} , của Crom là 0.084×10^{-4} ($1/^\circ\text{C}$), do đó sau một thời gian làm việc lớp mạ sẽ bắt đầu bong tróc.

6. Hộp kết tinh cần tạo thành độ côn ngược.

Kích thước mặt cắt dọc khoang trong hộp kết tinh tạo thành trên to d-ới nhỏ, hình thành độ côn, do trên to d-ới nhỏ nên gọi là độ côn ngược. Thép lỏng trong hộp kết tinh do được làm nguội mà hình thành vỏ phôi với hình dạng nhất định, phôi đúc không ngừng chuyển dịch xuống dưới, nhiệt độ cũng không ngừng hạ thấp mà sinh ra co ngót. Nếu hộp kết tinh không có độ côn ngược sẽ hình thành khe hở giữa vỏ phôi với hộp kết tinh gọi là khe khí. Tồn tại khe khí sẽ làm giảm hiệu quả làm nguội. Đồng thời do vỏ phôi tách khỏi vách trong quá sớm, với tác dụng áp lực tĩnh của thép lỏng,

vỏ phôi sẽ xảy ra biến dạng phồng. Vì vậy, hộp kết tinh tạo thành độ côn ng- ọc thì có thể tránh đ- ọc tình trạng trên. Nh- ng độ côn lớn hay nhỏ phải thích ứng với độ co ngót nguội của phôi đúc.

Độ côn quá nhỏ có thể hình thành khe khí, độ côn quá lớn có thể tăng trở lực kéo phôi, theo kinh nghiệm nói chung th- ờng lấy độ côn khoảng 0.5~1%.

7. Hệ thống n- ớc làm nguội hộp kết tinh

Trong hệ thống tuần hoàn n- ớc làm nguội hộp kết tinh, để làm sạch tạp chất lẫn trong n- ớc làm nguội, ở mỗi máy đúc liên tục đều phải đặt bộ lọc kiểu tự làm sạch và đặt trong phòng van gần máy đúc liên tục để khống chế tạp trung và thao tác bằng tay.

N- ớc hồi làm nguội hộp kết tinh đều chảy dồn vào đ- ờng ống chính n- ớc làm nguội gián tiếp của máy và chảy về hệ thống xử lý n- ớc. Để tiện cho việc tháo lắp ống n- ớc, giữa ống n- ớc làm nguội hộp kết tinh với ống n- ớc của đ- ờng ống đều sử dụng đầu nối bằng đầu nối co dẫn, để thích ứng với rung động lên xuống của hộp kết tinh. Để đảm bảo n- ớc làm nguội chứa đầy trong téc n- ớc làm nguội và các đ- ờng ống, phải đặt ống thoát khí và nút xoáy ở chỗ cao nhất để thoát hết không khí trong đ- ờng ống.

8. Thông số kỹ thuật chủ yếu

Kích th- ớc mặt cắt đúc rót: 120 × 120mm, 130 × 130mm

Chiều dài ống đồng hộp kết tinh: 900mm

Độ côn ng- ọc hộp kết tinh: 0.85 ~ 1.05%/m

Chiều rộng khe n- ớc: 4mm

N- ớc làm nguội hộp kết tinh: Tốc độ dòng n- ớc: ≥10m/s

L- u l- ợng (max): 115m³/h

Áp lực: ≥1.0MPa

Con lăn chân hộp kết tinh: Một hàng (Con lăn φ90)

N- ớc phun - ốt con lăn chân: Áp lực: ~0.8MPa

L- u l- ợng (max): 15m³/h

1.2.4.5. Cơ cấu rung hộp kết tinh



Hình 1.8.Rung hộp kết tinh

1. Mục đích rung hộp kết tinh

Mục đích rung hộp kết tinh là nhằm phòng ngừa sự cố kéo nứt hoặc kéo rò do phôi đúc dính bám vào tấm đồng trong quá trình đông cứng, để đảm bảo kéo phôi được thuận lợi.

2. Phương thức rung hộp kết tinh

Theo đặc trưng tốc độ, rung hộp kết tinh có thể chia làm 3 loại:

(1) Kiểu đồng bộ: Rung kiểu đồng bộ tức là tốc độ rung xuống bằng tốc độ kéo phôi, tốc độ rung lên là 3 lần tốc độ rung xuống.

(2) Kiểu tr-ợt âm: Khi hộp kết tinh rung xuống, tốc độ của nó lớn hơn tốc độ kéo phôi. Trường hợp này xuất hiện tr-ợt âm nên gọi là kiểu tr-ợt âm.

(3) Rung hình sin: Đặc điểm là tốc độ rung biến đổi theo quy luật hình sin. Rung hình sin được ứng dụng rộng rãi vì nó có những ưu điểm sau đây:

- Trong quá trình chuyển động không có giai đoạn chuyển động ổn định, do đó có lợi cho việc tách phôi, nh- ng cũng có một giai đoạn tr- ợt âm, làm cho vỏ phôi bị kéo đứt đ- ọc hàn liền.

- Tốc độ tăng của chuyển động hộp kết tinh tất nhiên biến đổi theo quy luật hình sin, do đó điểm quá độ t- ơng đối bình ổn, không có xung kích rất lớn.

- Rung hình sin có thể thực hiện bằng cơ cấu tay biên cong, kết cấu t- ơng đối giản đơn, dễ gia công và duy tu.

Vì vậy, rung hình sin có thể nâng cao tần số, giảm chiều sâu vết hàn rung, cải thiện chất l- ợng bề mặt phôi đúc.

3. Ph- ơng thức biểu thị mô hình số học tần số rung hộp kết tinh

Hệ số tr- ợt âm trung bình hình sine

$$\varepsilon_v = \frac{(V_m - V) \times 100\%}{V}$$

Trong đó: V_m : Tốc độ bình quân rung hộp kết tinh m/min

V : Tốc độ kéo phôi

Tốc độ rung hộp kết tinh V_m có thể biểu thị bằng công thức sau:

$$V_m = \frac{\pi h \sin 2\pi f}{1000}$$

Trong đó: h : biên độ rung mm

Từ công thức trên có thể tính đ- ợc tốc độ bình quân rung hộp kết tinh $V_m = 2fh$.

Thay V_m vào công thức hệ số tr- ợt âm có thể tính đ- ợc tần số rung f .

$$f = \frac{1000(1 + \varepsilon_v)V(1/\text{min})}{2h}$$

Trong máy đúc liên tục, ε_v đều là trị số xác định, nh- vậy tần số rung và tốc độ kéo có quan hệ tuyến tính, dùng công thức quan hệ này để khống chế tần số rung thay đổi theo sự thay đổi của tốc độ kéo. Công thức này chính là mô hình số học dùng hệ số tr- ợt âm để khống chế tần số rung. Mô hình này sử dụng rộng rãi trong sản xuất đúc liên tục trong và ngoài n- ớc.

4. Đặc điểm của thiết bị cơ cấu rung hộp kết tinh

Sử dụng cơ cấu rung kết cấu tám đàn hồi, cơ cấu này có những đặc điểm sau:

- Kết cấu đàn hồi, sai lệch chiều ngang nhỏ, độ chính xác cao.
- Sàn rung là kết cấu hộp n- ốc, hộp kết tinh có thể tự động định vị nhanh trên đó, tự động tiếp thông n- ốc làm mát.
- Có thể điều chỉnh rung hình sin, biên độ rung trong dây truyền sản xuất.
- Điều tốc biến tần xoay chiều.
- Bộ hoãn xung có lò xo.

5. Thông số kỹ thuật chủ yếu

Mô tơ:	Số l- ợng: 1 cái
	Kiểu: YPBF 132-M4 IMB5
	Công suất: 11KW
	Vòng quay: 1440rpm
Hộp giảm tốc:	Số l- ợng: 1 cái
	Kiểu: JTKW87-5.25B3 (kiểu nối thẳng mô tơ)
	Tỷ số truyền động: 5.25
	Tần số rung: 50~275lần/phút (10.9~60Hz)
	Biên độ rung: ± 6 mm
	Hành trình rung: 12mm (max)

1.2.4.6 . Cụm ống phun n- ốc

1. Làm nguội lần hai phôi đúc

Sau khi phôi đúc đ- ợc kéo ra khỏi hộp kết tinh, tuy đã đông cứng thành phôi đúc có hình dạng mặt cắt nhất định, nh- ng trong ruột vẫn còn là thể lỏng. Để cho phôi đúc không bị phồng do áp lực tĩnh của thép lỏng và không xảy ra các khuyết tật khác, cần

phải bố trí cơ cấu làm nguội lần 2 cho phôi đúc. Cơ cấu làm nguội phôi đúc là không thể thiếu đ-ợc trong toàn bộ cơ cấu làm nguội lần 2. Có nhiều ph-ong pháp làm nguội: Làm nguội bằng khí-n-ớc, làm nguội bằng khí-n-ớc và làm nguội bằng n-ớc, cũng có một số ít chỉ sử dụng làm nguội bằng n-ớc.

2. Yêu cầu về vòi phun trong cơ cấu làm nguội lần hai

Vòi phun dùng cho cơ cấu làm nguội lần hai có thể chia thành vòi phun áp lực tĩnh và vòi phun mù hoá khí-n-ớc. Vòi phun áp lực tĩnh là loại dụng áp lực của bản thân n-ớc làm nguội làm năng l-ợng để mù hoá n-ớc thành giọt n-ớc. Vòi phun mù hoá khí-n-ớc là loại dụng năng l-ợng của không khí cao áp để mù hoá n-ớc thành giọt n-ớc cực nhỏ. Vòi phun mù hoá khí-n-ớc là loại vòi phun làm nguội hiệu suất cao, hiện nay đ-ợc ứng dụng rộng rãi trong máy đúc liên tục. Vòi phun mù hoá khí- n-ớc, theo ph-ong thức hỗn hợp có thể chia thành kết cấu kiểu hỗn hợp trong và kết cấu kiểu hỗn hợp ngoài, theo kiểu lỗ có thể chia thành kiểu lỗ đơn và kiểu lỗ kép.

Yêu cầu đối với vòi phun

- (1) Phôi đúc đ-ợc làm nguội đều theo chiều ngang và chiều kéo phôi.
- (2) Có thể mù hoá n-ớc thành giọt n-ớc nhỏ, lại có tốc độ phun t-ợng đối cao, phun vào phôi đúc nhiệt độ cao để bốc hơi.
- (3) Có thể điều tiết c-ờng độ làm nguội với mức tối đa theo mức thép và công nghệ làm nguội.
- (4) Diện bao phủ giọt n-ớc trên bề mặt phôi đúc phải rộng và đều.
- (5) Thời gian ng-ng đọng n-ớc ch- a bốc hơi trên phôi đúc càng ngắn càng tốt.

3. Đặc điểm của thiết bị cụm ống phun - ốt

Cụm ống phun n-ớc chia làm 2 đoạn trên và d-ới, khi xảy ra sự cố có thể chuyển đổi nhanh, sử dụng n-ớc để làm nguội.

Thông số kỹ thuật chủ yếu.

Áp lực n-ớc làm
nguội: 0.2~0.8MPa

Kiểu vòi phun: 3/8PZ6265QZ4

1.2.4.7 . Cơ cấu đỡ dẫn h^ong n^oc làm nguội lần hai

1. Tác dụng của cơ cấu đỡ dẫn h-ống làm nguội lần hai

Cơ cấu đỡ dẫn h-ống phôi đúc có tác dụng đỡ và dẫn h-ống đối với phôi đúc khi ra khỏi hộp kết tinh, đảm bảo đường cong quỹ tích dòng đúc. Vỏ của phôi đúc vừa mới ra khỏi hộp kết tinh rất mỏng, nếu mặt ngoài phôi đúc không có cơ cấu đỡ với mức nhất định thì trọng hợp nhẹ sẽ xảy ra vết nứt, trọng hợp nặng sẽ xảy ra sự cố rò thép. Cơ cấu đỡ dẫn h-ống là một tổng những thiết bị quan trọng của máy đúc liên tục.

2. Yêu cầu đối với cơ cấu đỡ dẫn h-ống

Cần có đủ chiều độ và độ cứng đối tác dụng của nhiệt độ cao, cần sử dụng phương pháp làm nguội đủ tin cậy, để phòng cơ cấu dẫn h-ống biến dạng. Để đảm bảo phôi đúc không bị phồng, không sinh ra vết nứt thì số lượng con lăn, đường kính con lăn và bố trí con lăn ở đoạn làm nguội lần 2 phải hợp lý, kết cấu phải đơn giản, tiện việc điều chỉnh, nhằm thích ứng với đúc rót phôi đúc mặt cắt khác nhau. Số lượng vòi phun nước làm nguội và cách bố trí phải hợp lý, lượng nước phân phối phải hợp lý, để có lợi cho việc làm nguội đều đặc phôi đúc.

3. Đặc điểm của cơ cấu đỡ dẫn h-ống phôi đúc của máy đúc liên tục phôi vuông

Mặt cắt phôi vuông nhỏ tương đối nhỏ, phôi đúc sau khi ra khỏi hộp kết tinh đã hình thành vỏ phôi đủ độ dày, có thể chịu được tác dụng áp lực tĩnh của thép lỏng mà không sinh ra biến dạng phồng. Vì vậy, cơ cấu làm nguội lần hai của máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ có kết cấu giản đơn. Đối với máy đúc liên tục thanh dẫn thổi cứng, cơ cấu đoạn làm nguội lần hai không cần bố trí con lăn kẹp hoặc giảm giảm con lăn kẹp, chỉ cần lắp đặt tốt ống phun - ớt là được.

Cơ cấu đỡ phôi vuông nhỏ chia làm 2 loại: Cơ cấu đỡ thanh dẫn thổi mềm và cơ cấu đỡ thanh dẫn thổi cứng. Cơ cấu đỡ thanh dẫn thổi mềm có phức tạp hơn về kết cấu so với cơ cấu đỡ thanh dẫn thổi cứng. Thanh dẫn thổi cứng là dựa vào tự đỡ, đoạn dẫn h-ống chỉ cần 3 con lăn đỡ là đủ để khống chế h-ống đi của thanh dẫn thổi cứng. Thanh dẫn thổi mềm cần có đủ số con lăn ở đoạn dẫn h-ống để đỡ và dẫn h-ống.

4. Đặc điểm của thiết bị đoạn dẫn h-ống

Đặc điểm của thiết bị cơ cấu đỡ dẫn h-ống làm nguội lần hai:

Sử dụng kết cấu đỡ 3 con lăn, 1 con lăn kẹp cung trong tiến hành dẫn hướng đối với phôi đúc, 2 con lăn đến lắp trên dầm làm nguội bằng nước dùng chung.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Đ- ờng kính con lăn: $\Phi 180\text{mm}$

Chiều dài thân con lăn: 260mm

1.2.4.8 . Thanh dẫn thổi



Hình 1.9. Thanh dẫn thổi

1. Tác dụng của thanh dẫn thổi

Tác dụng của thanh dẫn thổi là bịt miệng dưới hộp kết tinh khi mở rót, để cho thép lỏng không rò xuống dưới, thép lỏng trong hộp kết tinh đông kết với đầu dẫn thổi phía trên thanh dẫn thổi, thông qua lực kéo của con lăn làm cho phôi đúc chuyển động xuống phía dưới, sau khi thanh dẫn thổi kéo ra khỏi máy kéo nấn là đã hoàn thành việc dẫn thổi, thanh dẫn thổi tách ra và đi vào trạng thái kéo phôi bình thường.

2. Đặc điểm của thanh dẫn thổi cứng

Thanh dẫn thổi cứng là thanh dẫn thổi hình cung được chế tạo bằng thanh thép nguyên bản, sau khi nó dẫn phôi đúc ra khỏi hộp kết tinh và con lăn kéo nấn thì tách

khỏi phôi đúc và đặt nằm ở phía trên đ-ờng con lăn ra phôi. Khi sử dụng thanh dẫn thổi cứng, ở đoạn trên khu làm nguội lần hai không cần cơ cấu đỡ dẫn h-ớng, còn ở đoạn d-ới khu làm nguội lần hai chỉ cần tấm đỡ đơn giản. Loại thanh dẫn thổi cứng này chỉ sử dụng cho máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ, vì phôi vuông nhỏ không tồn tại vấn đề phòng vỡ phôi nên ở khu làm nguội lần hai không cần con lăn kẹp dẫn h-ớng

3. Đặc điểm thiết bị thanh dẫn thổi cứng

Đoạn cung chính của thanh dẫn thổi chia làm 2 đoạn đầu và đuôi, liên kết bằng bu lông xuyên lỗ khoan, tháo lắp thuận tiện.

4. Ph-ong thức đ- a thanh dẫn thổi vào

Theo ph-ong thức đ- a thanh dẫn thổi vào có thể chia thành hai loại: Ph-ong thức đ- a vào từ phía d-ới và ph-ong thức đ- a vào từ phía trên. Đối với ph-ong thức đ- a vào từ phía d-ới, thanh dẫn thổi phải thông qua máy kéo nắn, khu làm nguội lần 2 rồi đ- a vào miệng d-ới hộp kết tinh. Vì vậy, đối với ph-ong thức đ- a vào từ phía d-ới thì phải để cho phôi đúc của mẻ tr-ớc kéo ra khỏi máy kéo nắn thì mới có thể tiến hành thao tác thanh dẫn thổi. Còn ph-ong thức đ- a vào từ phía trên thì đ- a vào miệng trên hộp kết tinh. Do đó, chỉ cần phần đuôi của phôi đúc mẻ tr-ớc ra khỏi hộp kết tinh một khoảng cách nhất định là có thể tiến hành thao tác đ- a thanh dẫn thổi vào. Thao tác đ- a thanh dẫn thổi theo ph-ong thức này tiến hành đồng thời với kéo phôi. Ph-ong thức đ- a vào từ phía trên rút ngắn đ- ợc rất nhiều thời gian chuẩn bị sản xuất của máy đúc liên tục, nâng cao đ- ợc hiệu suất tác nghiệp máy đúc liên tục.

5. Thông số kỹ thuật chủ yếu của thanh dẫn thổi cứng

Mặt cắt thanh dẫn thổi: 130×148mm

Độ cung thanh dẫn thổi: $\sim 92^\circ$

1.2.4.9 . Cơ cấu để thanh dẫn thổi

1. Tác dụng của cơ cấu để thanh dẫn thổi

Thanh dẫn thổi nói chung để ở cạnh đ-ờng con lăn giữa khu cắt và khu ra phôi. Cơ cấu thanh dẫn thổi có 2 ph-ong thức: Ph-ong thức dịch ngang và ph-ong thức lật.

Khi thanh dẫn thổi kéo xuống và tách khỏi phôi đúc đi vào khu vực để dẫn thổi thì đ-ợc cơ cấu để cho thanh dẫn thổi làm cho thanh dẫn thổi dịch ngang hoặc lật sang bên cạnh đ-ờng con lăn, chờ sử dụng khi mở rót lần sau. Ưu điểm của cơ cấu để thanh dẫn thổi loại này là thiết bị gản đơn, lợi dụng không gian bên cạnh đ-ờng con lăn, không chiếm vị trí, thao tác thuận tiện. Khi đ- a thanh dẫn thổi chỉ cần dùng cơ cấu dịch ngang (hoặc cơ cấu lật) của cơ cấu để thanh dẫn thổi để đ- a thanh dẫn thổi dịch vào là đ-ợc.

2. Đặc điểm thiết bị cơ cấu để thanh dẫn thổi

(1) Sử dụng thủy lực cho thanh dẫn thổi đặt thẳng bằng cách xa khu vực nhiệt độ cao, đề phòng thanh dẫn thổi biến dạng và tránh trở ngại đến tác nghiệp cầu trục trong nhà x-ởng.

(2) Cơ cấu truyền động sử dụng xi lanh

(3) Sử dụng giá máy chỉnh thể kiểu tổ hợp hàn bằng thép vuông có đ-ờng ray hình cung. Toàn bộ con lăn cung trong ngoài, con lăn dẫn cạnh đều lắp trên giá máy, dùng độ chính xác gia công để đảm bảo vị trí con lăn, lắp đặt tại hiện tr-ờng thuận tiện, đối chuẩn cung chính xác.

3. Thông số kỹ thuật chủ yếu của cơ cấu để thanh dẫn thổi

Áp lực khí nén	~0.6MPa
Kiểu xi lanh khí	Φ320×3080-B
Áp lực làm việc xi lanh dầu	~10MPa
Kiểu xi lanh dầu	UY-TB/m 125×800

1.2.4.10 .Máy kéo nắn



Hình 1.10. Máy kéo nắn

1. Tác dụng của máy kéo nắn

Máy kéo nắn đ- ợc tổ thành 2 bộ phận là máy kéo phôi và máy nắn thẳng.

Máy kéo phôi chủ yếu khắc phục các loại trở lực khi chuyển động từ hộp kết tinh đến đầu ra phôi đúc. Máy nắn thẳng tiến hành nắn thẳng phôi đúc ở chỗ điểm mặt ngoài khi ra khỏi đoạn hình cung, sau đó phôi đúc tiếp tục ra phôi theo tuyến thẳng bằng. Máy kéo nắn không chỉ có tác dụng kéo phôi và nắn phôi mà còn có tác dụng đ- a thanh dẫn thỏi.

2. Phôi đúc kéo ra ngoài bằng máy kéo nắn

Do tồn tại trở lực vận hành nên phôi đúc trong máy đúc liên tục không thể tự động ra khỏi máy đúc liên tục mà phải có ngoại lực mới có thể kéo nó ra đ- ợc. Vì vậy, phải bố trí máy kéo nắn. Máy kéo nắn thực tế là con lăn có lực truyền động-con lăn kéo phôi. Hiện nay sử dụng rộng rãi kéo phôi nhiều con lăn và bố trí con lăn kéo phôi v- on tới khu hình cung và đoạn mặt ngang, trên thực tế máy kéo phôi đã không còn là “Máy” nữa, chỉ là con lăn truyền động mà thôi. Máy đúc liên tục hình cung, phôi đúc ở khu vực hình cung có tr- ợt xuống, nh- ng nó không thể khắc phục đ- ợc trở lực vận hành của phôi đúc, nên vẫn cần có con lăn kéo phôi để tiến hành kéo phôi.

3. Trở lực chuyển động của phôi đúc

Trở lực chuyển động của phôi đúc bao gồm 4 bộ phận: Trở lực hộp kết tinh, trở lực khu làm nguội lần hai, trở lực máy nắn thẳng và trở lực thiết bị cắt.

4. Nắn thẳng phôi đúc

Phôi đúc đ- ọc đúc ra từ máy đúc liên tục mà khu làm nguội lần hai là hình cung cần đ- ọc tiến hành nắn thẳng (còn phôi đúc đ- ọc đúc ra từ máy đúc liên tục kiểu đứng, kiểu nằm ngang không cần nắn thẳng). Phôi đúc đ- ọc đúc ra từ máy đúc liên tục mà khu làm nguội lần hai là hình cung, bán kính của nó là bán kính cong R. Phôi đúc hình cung loại này không có cách nào tiến hành đ- ọc các công đoạn sau nh- : Cắt, vận chuyển, xếp đóng và cán. Vì vậy, phôi đúc phải đ- ọc nắn thẳng ngay sau khi kéo ra khỏi khu làm nguội lần hai.

5. Ph- ơng pháp nắn thẳng phôi đúc liên tục

Theo trạng thái đông cứng phôi đúc khi nắn thẳng, việc nắn thẳng phôi đúc liên tục chia thành: Nắn thẳng đông cứng hoàn toàn và nắn thẳng có ruột lỏng. Nếu theo ph- ơng thức bố trí con lăn nắn thẳng thì chia thành: Nắn thẳng một điểm, nắn thẳng nhiều điểm và nắn thẳng liên tục.

Chiều dày phôi đúc t- ơng đối mỏng, nh- phôi vuông nhỏ, phôi chữ nhật nhỏ..., do chiều dày phôi đúc t- ơng đối mỏng, đông cứng t- ơng đối nhanh, chiều dài ruột lỏng t- ơng đối ngắn, khi đi vào khu nắn thẳng đã đông cứng toàn bộ. Nắn thẳng tr- ờng hợp này gọi là nắn thẳng đông cứng (hoặc nắn thẳng pha đặc). Do phôi đúc đã đông cứng toàn bộ, c- ờng độ t- ơng đối cao, có thể chịu đựng đ- ọc sự thay đổi t- ơng đối lớn nên sử dụng nắn thẳng một điểm.

Chiều dày phôi đúc t- ơng đối lớn, nh- phôi tấm, phôi vuông lớn..., thời gian đông cứng toàn bộ phôi đúc t- ơng đối dài, chiều dài ruột lỏng cũng t- ơng đối dài, nếu vẫn sử dụng nắn thẳng một điểm pha đặc thì bán kính máy đúc của nó rất lớn. Để giảm thiểu bán kính máy đúc, tiến hành nắn thẳng trong tr- ờng hợp vẫn có ruột lỏng, do c- ờng độ khu vực hai pha của phôi đúc rất thấp, để đề phòng sự thay đổi ứng lực khi nắn thẳng một điểm quá lớn làm xảy ra nứt trong cần sử dụng nắn thẳng nhiều điểm (2 điểm trở nên gọi là nhiều điểm) tức là nắn thẳng nhiều điểm có ruột lỏng. Nắn thẳng có ruột lỏng có thể áp dụng ph- ơng thức nắn thẳng liên tục.

Nấn thẳng liên tục tức là phôi đúc đ- ọc liên tục nấn thẳng biến dạng trong khu vực nấn thẳng, do đó tỷ lệ thay đổi ứng lực đều rất thấp, có thể cải thiện tới mức tối đa trạng thái chịu lực của phôi đúc, có lợi cho việc nâng cao phôi đúc.

6. Hình thức kết cấu của máy kéo nấn

Hình thức của máy kéo nấn thông thường xác định theo số con lăn nhiều hay ít. Máy kéo nấn 5 con lăn sử dụng cho máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ, do hai giá máy giống nhau và một con lăn d- ối tổ hợp thành tổ máy kéo nấn, con lăn trên do xi lanh dầu truyền động có thể chuyển động lên xuống và do mô tơ truyền động tiến hành kéo phôi. Hai con lăn trên và một con lăn d- ối trung gian tổ thành một tổ máy nấn thẳng, hoàn thành một điểm nấn thẳng. Máy kéo nấn 5 con lăn loại này thực tế là máy kéo nấn 2 con lăn kéo phôi, một điểm nấn thẳng.

Máy kéo nấn nhiều con lăn sử dụng cho máy đúc liên tục phôi tấm, nó thuộc tổ máy kéo nấn nhiều con lăn kéo phôi, nhiều điểm nấn thẳng.

7. Yêu cầu đối với máy kéo nấn

- Máy kéo nấn phải có đủ năng lực kéo phôi, có thể khắc phục đ- ọc trở lực ở các điểm của phôi đúc.

- Máy kéo nấn phải có đủ lực nấn thẳng, có thể nấn đ- ọc phôi đúc ở nhiệt độ quy định.

- Tốc độ kéo phôi của máy kéo nấn phải điều tiết đ- ọc.

8. Điều kiện nấn thẳng pha đặc

Đối với máy đúc liên tục hình cung, phôi đúc phải đ- ọc nấn thẳng tr- ớc khi cắt. Nấn thẳng có hai ph- ơng thức: Nấn thẳng pha đặc và nấn thẳng có ruột lỏng. Nấn thẳng pha đặc tức là phôi đúc đi vào khu vực máy kéo nấn phải đông cứng toàn bộ, tiến hành nấn thẳng khi đó thuộc nấn thẳng pha đặc. Thép lỏng từ khi rót vào hộp kết tinh cho tới khi đông cứng toàn bộ ở khu vực nấn thẳng cần có thời gian nhất định, thời gian của nó τ_0 có quan hệ nh- sau đối với độ dày phôi đúc H:

$$\tau_0 \propto H^2$$

Tức là thời gian đông cứng tỷ lệ thuận với bình phương độ dày phôi đúc. Đối với phôi đúc độ dày tương đối lớn, để cho nó có thể đông cứng toàn bộ ở khu nấn thẳng, phải qua thời gian đông cứng tương đối dài. Như vậy, chỉ có thể giảm tốc độ kéo, như thế phải giảm năng lượng sản xuất của máy đúc liên tục. Do đó, máy đúc liên tục trong những năm gần đây, chỉ có phôi đúc có độ dày tương đối nhỏ mới áp dụng nấn thẳng pha đặc, như máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ, máy đúc liên tục phôi tấm mỏng.

Đối với một số mác thép nào đó nhạy cảm về vết nứt, tốc độ kéo phôi không thể quá nhanh, cần có đủ thời gian đông cứng, cũng có thể sử dụng nấn thẳng pha đặc.

9. Đặc điểm thiết bị máy kéo nấn

(1) Nấn thẳng liên tục làm nguội bằng nước hoàn toàn, giá máy riêng từng dòng, có thể thay nhanh.

(2) 5 con lăn, 2 truyền động.

(3) Sử dụng hộp giảm tốc kiểu lắp trực tháo lắp thuận tiện, hộp giảm tốc truyền động mặt răng cứng bánh răng nghiêng 3 cấp.

(4) Giá má, đế ổ trục, con lăn, hộp giảm tốc đều thông nước làm mát bên trong và có bọc nước cách nhiệt phôi đúc.

(5) Mặt con lăn hàn đắp hợp kim chịu mài mòn nhiệt độ cao.

10. Thông số kỹ thuật chủ yếu

Con lăn trên truyền động:	1 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$)
Con lăn dưới truyền động:	1 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$) (có mép bánh răng)
Con lăn tự do:	3 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$)
Mô tơ	Số lượng: 3 cái Kiểu: YZPFE 132S-4-B5 Công suất: 5.5kW Vòng quay: 1440v/phút
Hộp giảm tốc	Số lượng: 2 cái

	Kiểu: Phi tiêu chuẩn (kỹ thuật chuyên ngành Tâm trung)
	Tỷ số truyền động: 430.25
Xi lanh thủy lực	Kiểu: Kiểu B1 (Φ160/Φ90-630) Kiểu B2 (Φ160/Φ90-360)
Áp lực thủy lực:	Đ- a dẫn thổi ~7MPa Kéo phôi (nóng) ~3MPa
Môi chất thủy lực:	Glycol
Tốc độ tuyến mặt cắt con lăn:	0.4~5m/min

1.2.4.11. Đờng con lăn tr-óc cắt

1. Tác dụng của đ-ờng con lăn tr-óc cắt

Tác dụng chủ yếu của đ-ờng con lăn tr-óc cắt là đỡ phôi nóng khi kéo phôi và phối hợp với con lăn ép chặt cung cấp động lực dịch chuyển phôi đuôi về phía tr-óc để cho máy cắt ngọn lửa tự động tiếp tục hoàn thành nhiệm vụ đúc phôi.

2. Đặc điểm thiết bị đ-ờng con lăn tr-óc cắt

Đ-ờng con lăn tr-óc cắt nằm ở phía sau máy kéo nắn, phía tr-óc máy cắt ngọn lửa tự động. Đ-ờng con lăn tr-óc cắt là đ-ờng con lăn phân dòng, đ-ờng con lăn mỗi dòng đ-ợc tổ thành bởi 9 con lăn, để ổ trục, con lăn. Cơ cấu dẫn h-ớng đều thông n-ớc làm mát, toàn bộ ổ trục đ-ợc bôi trơn bằng mỡ định kỳ do công nhân thao tác bằng tay.

3. Thông số kỹ thuật chủ yếu

Đ-ờng kính con lăn: Φ260mm

Chiều dài thân con lăn: 260

1.2.4.12. Con lăn ép chặt

Cơ cấu con lăn ép chặt lắp trên đ-ờng con lăn tr-óc cắt, chủ yếu đ-ợc tổ thành bởi các bộ kiện nh- giá đỡ, con lăn ép chặt, miếng tr-ợt, dùng để ép chặt phôi đúc, hoàn thành việc dịch chuyển phôi đuôi.

Đặc điểm kết cấu: Phía tr-ớc con lăn ép chặt có tấm dẫn h-ớng để cho phôi đúc có thể đi đúng vào con lăn ép chặt, miệng mở của tấm dẫn h-ớng có thể điều chỉnh to nhỏ theo quy cách phôi đúc. Con lăn ép chặt do xi lanh thuỷ lực truyền động ép trên phôi đúc, làm cho phôi đúc càng thêm ổn định khi vận hành đồng bộ với xe cẩu. Con lăn phía d-ới của cơ cấu con lăn ép chặt là kết cấu làm mát bằng n-ớc, giá máy riêng từng dòng, có thể thay nhanh.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Con lăn truyền động	1 cái ($\Phi 260 \times 210\text{mm}$)
Con lăn tự do	1 cái ($\Phi 260 \times 210\text{mm}$)
Hộp giảm tốc	1 cái, kiểu TKAT 108TR78-Y3-4P-402-M4 Tỷ số truyền động 430.25
Xi lanh thuỷ lực:	Kiểu UY-TF/ml 125 \times 350
Áp lực thuỷ lực:	Kéo phôi nóng: $\sim 3\text{MPa}$
Môi chất thuỷ lực:	Glycol
Tốc độ tuyến mặt con lăn:	$\sim 3\text{m/min}$

1.2.4.13. Máy cắt ngọn lửa tự động



Hình 1.11. Máy cắt ngọn lửa tự động

1. Tác dụng của máy cắt ngọn lửa

Máy cắt ngọn lửa tự động là thiết bị quan trọng phía sau máy đúc liên tục phôi vuông, chủ yếu dùng để cắt phôi nắn thẳng thành 1 chiều dài kích thước yêu cầu.

2. Thông số kỹ thuật

(1) Quy cách:

Mác thép cắt: Thép Cac bon thường, thép - u chất, thép hợp kim thấp.

Kích thước mặt đầu phôi đúc cắt: 120×120mm, 130×130mm

Tốc độ kéo tối đa phôi đúc: 1.8~4.0mm, 1.5~3.8mm

Khoảng cách giữa các dòng: 1200mm

Hành trình cắt: 1600mm

Tốc độ cắt: 300~450mm/min

(2) Trọng lượng một dòng: Khoảng 2500kg

(3) Môi chất nguồn năng lượng: (một mỏ cắt)

Loại	Áp lực (MPa)	L- ượng tiêu hao (Nm ³ /h)	Ghi chú
Khí oxy	0.8~1.6	58	Độ thuần >99.5%
Khí đốt			
Khí gas	0.05~0.079	~11 (mỗi mỏ cắt)	Nhiệt trị >94100KJ/Nm ³
Khí nén	0.40~0.603	~4 (mỗi xe)	Không dầu không tạp chất
N- ớc làm mát	0.60~0.805	~6 (mỗi xe)	N- ớc sạch công nghiệp

3. Nguyên lý cắt bằng ngọn lửa

Nguyên lý cắt bằng ngọn lửa giống nh- cắt bằng oxy thông th- ờng, nhờ ngọn lửa cháy bằng hỗn hợp oxy dự nhiệt và khí đốt làm nóng chảy kim loại ở chỗ mạch cắt, sau đó dùng năng l- ượng của oxy cắt cao áp để thổi sạch kim loại nóng chảy, hình thành mạch cắt, cắt đứt phôi đúc. Cắt bằng ngọn lửa có thể dùng nhiều loại khí đốt, nh- Acetylen, khí thiên nhiên, khí gas, propane, propylene, chất khí năng l- ượng cao, khí than lò cốc tinh chế...

1.2.4.14 Đ- ờng con lăn sau cắt

Đ- ờng con lăn sau cắt nằm ở phía sau máy cắt bằng ngọn lửa tự động, phía tr- ớc đ- ờng con lăn vận chuyển, truyền động xích tập trung bằng 6 con lăn, thông qua cơ cấu truyền động, nhờ bánh xích và xích kéo con lăn chuyển động, cung cấp động lực để vận chuyển phôi đúc về phía tr- ớc.

(1) Đặc điểm thiết bị

Truyền động xích phân nhóm, tập trung, để ổ trục và con lăn thông n- ớc làm mát, có tấm dẫn, kết cấu miễn điều chỉnh (giống nh- đ- ờng con lăn tr- ớc cắt).

(2) Tổ thành kết cấu

Con lăn lắp đặt:	6 con lăn/dòng
Cơ cấu truyền động con lăn:	3 bộ
Mô tơ:	Số l- ượng: 3 cái
	Công suất: 5.5kW
	Vòng quay: 1440V/phút
	Kiểu: TR93-Y5.5-4P-33.8-W
	Tỷ số truyền động: 33.88
Giá dẫn:	3 bộ
Dầm đ- ờng con lăn:	3 bộ
Dầm dùng chung đ- ờng con lăn:	1 bộ
Ổng n- ớc làm nguội:	1 bộ

(3) Thông số kỹ thuật chủ yếu

Tốc độ tuyến mặt con lăn:	~33m/min
Khoảng cách con lăn:	1025mm
Số nhóm con lăn:	1 nhóm/ dòng
Số con lăn mỗi nhóm:	6 con lăn
Đ- ờng kính con lăn:	Φ260mm
Chiều dài thân con lăn:	260mm

1.2.4.15. Đ- ờng con lăn vận chuyển (bao gồm tám chấn nâng hạ)

Đ- ờng con lăn vận chuyển nằm ở phía sau đ- ờng con lăn sau cắt, phía tr- ớc đ- ờng con lăn cuối cùng, truyền động tập trung bằng 5 con lăn, thông qua cơ cấu truyền động, nhờ bánh xích và xích kéo con lăn chuyển động, cung cấp động lực để vận chuyển phôi đúc về phía tr- ớc.

(1) Đặc điểm thiết bị

Truyền động xích phân nhóm, tập trung, đế ổ trục thông n- ớc làm mát, đ- ờng con lăn có tám dẫn, cơ cấu miễn điều chỉnh (giống nh- con lăn tr- ớc cắt).

(2) Tổ thành kết cấu

Số con lăn:	2 nhóm
Con lăn lắp đặt:	5 con lăn/dòng
Cơ cấu truyền động con lăn:	3 bộ
Mô tơ:	Số l- ợng: 3 cái Công suất: 5.5kW Vòng quay: 1440v/phút Kiểu TR93-Y5.5-4P-33.88-W Tỷ số truyền động: 33.88
Dầm đ- ờng con lăn:	3 bộ
Dầm dùng chung đ- ờng con lăn:	1 bộ
Ống n- ớc làm nguội:	1 bộ
Tám chấn nâng hạ:	3 bộ

(3) Thống số kỹ thuật chủ yếu:

Tốc độ tuyến mặt cắt con lăn:	~33m/min
Khoảng cách con lăn:	1025mm
Số con lăn:	5 con lăn
Đ- ờng kính con lăn:	Φ260mm
Chiều dài thân con lăn:	260mm

1.2.4.16. Đ- ờng con lăn cuối cùng

Đ- ờng con lăn cuối cùng nằm ở sau đ- ờng con lăn vận chuyển, là đ- ờng con lăn dài dùng chung cho 4 dòng, sử dụng truyền động xích phân nhóm, tập trung.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Tốc độ tuyến mặt con lăn:	V=33m/min
Đ- ờng kính con lăn:	Φ315
Số con lăn:	6 con lăn
Khoảng cách con lăn:	1040 mm
Chiều dài thân con lăn:	2850mm
Mô tơ:	Kiểu: YZR160M1-6 Công suất: 5.5kW Vòng quay: 930v/phút
Hộp giảm tốc	Kiểu: ZLH42.5-13-II Tỷ số truyền động chung $i=28$

1.2.4.17. Máy đẩy phôi



Hình 1.12. Máy đẩy phôi

Máy đẩy phôi chủ yếu đ- ợc tổ thành bởi dầm chính, giá ray vận hành, cơ cấu truyền động, cơ cấu gạt thép. Tác dụng chủ yếu của nó là: Chuyển dịch phôi đúc từ đ- ờng con lăn ra phôi tới sàn nguội.

1. Tổ thành kết cấu

Giá ray vận hành:	1 bộ
Dầm đ- ờng ray:	2 thanh
Cơ cấu truyền động:	1 bộ
Mô tơ:	Số l- ợng: 1 cái Kiểu: Y200L-4 Công suất: 45kW Vòng quay: 1470v/phút
Hộp giảm tốc:	Số l- ợng: 1 cái Kiểu: ZSY250-100-VIII Tỷ số truyền động: 100
Bộ ngẫu hợp thủy lực:	YOX 360
Phanh điện-thủy lực:	YWZ5-315/50
Trục các đăng:	2 cái

Cơ cấu đẩy:	6 bộ
Bánh xe:	4 cái
Công tắc tiếp cận:	4 cái
Giá tr-ợt cáp điện:	1 bộ

2. Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Tốc độ vận hành:	24.9m/min
Khoảng cách ray:	7600mm
Khoảng cách bánh xe:	2200mm
Đ-ờng kính bánh xe:	Φ400mm

1.2.4.18. Sàn nguội

Sàn nguội là kết cấu làm nguội bằng n-ớc, dùng để chứa phôi đúc sau khi cắt.

Thông số kỹ thuật chủ yếu:

Chiều dài định cỡ:	3.0m, 6.0m
Năng lực chứa của sàn làm nguội:	~23T
Khoảng cách ray tr-ợt sàn nguội:	1025mm
Chiều dài hữu hiệu của sàn nguội:	~5000mm

1.2.4.19. Hệ thống thuỷ lực

Hệ thống thuỷ lực là hệ thống kiểu hở, chủ yếu đ-ợc tổ thành bởi 2 bơm thuỷ lực (bơm pítstông biến l-ợng áp lực không đổi), van khống chế, bộ làm mát, thùng dầu bằng thép phong rĩ, bộ tích năng, miếng van.

Hệ thống thuỷ lực chịu trách nhiệm tác động ép xuống, nâng lên đối với con lăn kéo phôi, con lăn nhả phôi, con lăn nắn thẳng và nâng, hạ cơ cấu để thanh dẫn thỏi.

1.2.4.20. Bôi trơn

Bôi trơn hệ thống máy đúc liên tục chia làm 2 loại: Bôi trơn mỡ tập trung và bôi trơn cho dầu bằng nhân công.

Thiết bị sử dụng bôi trơn mỡ tập trung là: ụ xoay thùng thép, rung hộp kết tinh, máy kéo nắn, cơ cấu con lăn ép chặt. Thiết bị bôi trơn cho dầu bằng nhân công là: Xe thùng trung gian, máy cắt bằng ngọn lửa, đ- ờng con lăn, máy dịch thép h- ớng ngang.

CHƯƠNG 2

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA DÂY TRUYỀN ĐÚC LIÊN TỤC 3 DÒNG

2.1. KHÁI QUÁT VỀ CÁC THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

2.1.1. Khái niệm chung về PLC

Ngày nay tự động hóa ngày càng đóng vai trò quan trọng đời sống và công nghiệp, tự động hóa đã phát triển đến trình độ cao nhờ những tiến bộ của lý thuyết điều khiển tự động, tiến bộ của ngành điện tử, tin học... Chính vì vậy mà nhiều hệ thống điều khiển ra đời, nhưng phát triển mạnh và có khả năng ứng dụng rộng là Bộ điều khiển lập trình PLC.

Bộ điều khiển lập trình đầu tiên (Programmable controller) đã được những nhà thiết kế cho ra đời năm 1968 (Công ty General Motor-Mỹ), với các chỉ tiêu kỹ thuật nhằm đáp ứng các yêu cầu điều khiển :

- Dễ lập trình và thay đổi chương trình.
- Cấu trúc dạng Module mở rộng, dễ bảo trì và sửa chữa.
- Đảm bảo độ tin cậy trong môi trường sản xuất

Tuy nhiên hệ thống còn khá đơn giản và cồng kềnh, người sử dụng gặp nhiều khó khăn trong việc vận hành và lập trình hệ thống. Vì vậy các nhà thiết kế từng bước cải tiến hệ thống đơn giản, gọn nhẹ, dễ vận hành. Để đơn giản hóa việc lập trình, hệ thống điều khiển lập trình cầm tay (Programmable controller Handle) đầu tiên được ra đời vào năm 1969. Điều này đã tạo ra sự phát triển thật sự cho kỹ thuật lập trình. Trong giai đoạn này các hệ thống điều khiển lập trình (PLC) chỉ đơn giản nhằm thay thế hệ thống Relay và dây nối trong hệ thống điều khiển cổ. Qua quá trình vận hành, các nhà thiết kế đã từng bước tạo ra được một tiêu chuẩn mới cho hệ thống, đó là tiêu chuẩn: Dạng lập trình dùng giản đồ hình thang.

Sự phát triển của hệ thống phần cứng từ năm 1975 cho đến nay đã làm cho hệ thống PLC phát triển mạnh mẽ hơn với các chức năng mở rộng :

- Số lượng ngõ vào, ngõ ra nhiều hơn và có khả năng điều khiển các ngõ vào, ngõ ra từ xa bằng kỹ thuật truyền thông.
 - Bộ nhớ lớn hơn.
 - Nhiều loại Module chuyên dùng hơn.
-

Trong những đầu thập niên 1970, với sự phát triển của phần mềm, bộ lập trình PLC không chỉ thực hiện các lệnh Logic đơn giản mà còn có thêm các lệnh về định thì, đếm sự kiện, các lệnh về xử lý toán học, xử lý dữ liệu, xử lý xung, xử lý thời gian thực..

Ngoài ra các nhà thiết kế còn tạo ra kỹ thuật kết nối các hệ thống PLC riêng lẻ thành một hệ thống PLC chung, tăng khả năng của từng hệ thống riêng lẻ. Tốc độ của hệ thống được cải thiện, chu kỳ quét nhanh hơn. Bên cạnh đó, PLC được chế tạo có thể giao tiếp với các thiết bị ngoại nhờ vậy mà khả năng ứng dụng của PLC được mở rộng hơn.

2.1.1.1. Phân loại PLC

Theo hãng sản xuất

Các nhãn hiệu như *Siemens, Ormon, Misubishi, Alenbratlay...*



Hình 2.1. PLC S7-200 của hãng Siemens



Hình 2.2.PLC S7-300 của Siemens



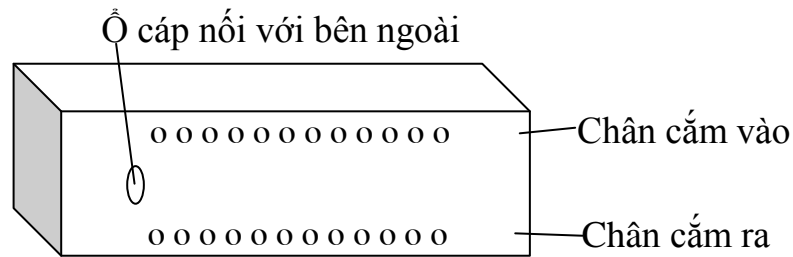
Hình 2.3.PLC S7-400 của Siemens

2.1.1.2. Cấu tạo PLC

Các PLC có hai kiểu cấu tạo cơ bản là: kiểu hộp đơn và kiểu module nối ghép.

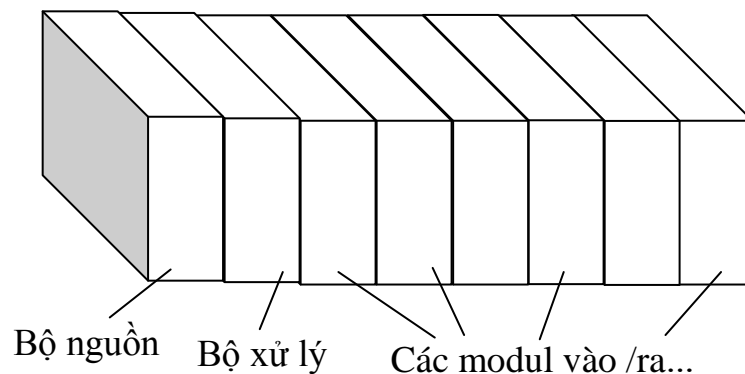
Kiểu hộp đơn thường dùng cho các PLC cỡ nhỏ và được cung cấp dưới dạng nguyên chiếc hoàn chỉnh gồm bộ nguồn, bộ xử lý, bộ nhớ và các giao diện vào/ra. Kiểu hộp đơn thường vẫn có khả năng ghép nối được với các module ngoài để mở rộng khả năng của PLC.

Kiểu module gồm các module riêng cho mỗi chức năng nh- module nguồn, module xử lý trung tâm, module ghép nối, module vào/ra, module mô, module PID...



Hình 2.4. cấu tạo plc kiểu hộp đơn

Các module được lắp trên các rãnh và được kết nối với nhau. Kiểu cấu tạo này có thể được sử dụng cho các thiết bị điều khiển lập trình với mọi kích cỡ, có nhiều bộ chức năng khác nhau được gộp vào các module riêng biệt. Việc sử dụng các module tùy thuộc công dụng cụ thể. Kết cấu này khá linh hoạt, cho phép mở rộng số lượng đầu nối vào/ra bằng cách bổ sung các module vào/ra hoặc tăng cường bộ nhớ bằng cách tăng thêm các đơn vị nhớ .



Hình 2.5. kiểu modul

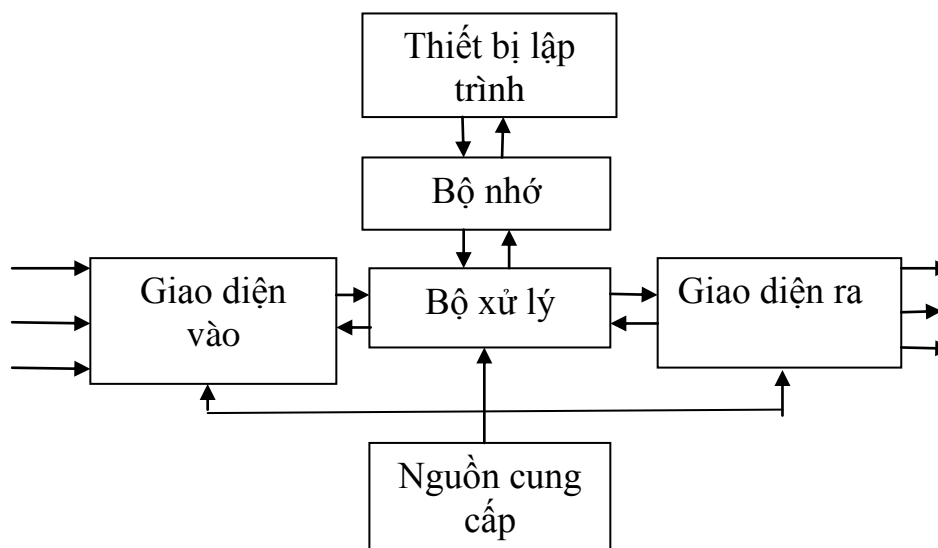
Các chương trình được đưa vào PLC bằng thiết bị lập trình, thiết bị này không kết nối cố định với PLC có thể từ thiết bị điều khiển này sang thiết bị điều khiển khác mà không làm sáo trộn hoạt động của PLC. PLC có thể vận hành mà không cần kết nối với thiết bị lập trình sau khi chương trình được tải vào PLC. Các thiết bị lập trình

có thể là loại cầm tay, ngày nay thường lập trình bằng máy tính với phần mềm lập trình riêng.

PLC cấu tạo gồm có phần cứng và phần mềm.

1. Kết cấu phần cứng

Hệ thống PLC thông dụng gồm có 5 bộ phận cơ bản. Bộ vi xử lý, bộ nhớ, bộ nguồn, giao diện xuất nhập và thiết bị lập trình sơ đồ như hình vẽ sau



Hình 2.6.Cấu hình phần cứng PLC

a.CPU.

Là linh kiện chứa bộ vi xử lý, xử lý biên dịch các tín hiệu nhập và thực hiện hoạt động điều khiển theo chương trình được lưu sẵn trong bộ nhớ của CPU truyền các tín hiệu hoạt động đến thiết bị xuất.

Cấu hình của CPU tùy thuộc vào bộ vi xử lý. Nói chung CPU có các phần sau.

+ Bộ thuật toán logic (ALU) chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu. Thực hiện các phép toán số học và phép toán logic AND, OR, NOT, EXCLUSUVE – OR.

+ Bộ nhớ còn gọi là thanh ghi, bên trong bé vi xử lý được dùng để lưu dữ thông tin liên quan đến sự hoạt động của chương trình.

+ Bộ điều khiển dùng để điều khiển thời gian của các phép toán.

b. Bộ nguồn.

Có nhiệm vụ chuyển đổi điện áp AC thành điện áp thấp DC (24V) cần thiết cho bé vi xử lý và các mạch điện trong module giao diện suất nhập.

c. Thiết bị Lập trình.

Dùng nhập chương trình điều khiển vào bộ vi xử lý. Chương trình viết trên thiết bị này sau đó nhập vào bộ nhớ của PLC.

d. Bộ nhớ.

Là nơi lưu dữ chương trình sử dụng cho các hoạt động điều khiển, dưới bộ kiểm tra của bộ vi xử lý. Trong hệ thống PLC có nhiều loại bộ nhớ.

+ Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM. Dành cho chương trình người sử dụng.

+ Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên dành cho dữ liệu. đây là nơi lưu dữ thông tin theo trạng thái các thiết bị xuất nhập, các giá trị đồng hồ thời chuẩn, các bộ đếm và các thiết bị nội vi khác. RAM dữ liệu đôi khi được xem là bảng dữ liệu, bảng ghi. Một phần của khối bộ nhớ này khối địa chỉ. Khối địa chỉ dành cho các địa chỉ vào ra. Một phần dành cho các địa chỉ cài trước và một phần để dành lưu dữ các địa chỉ bộ đếm, các giá trị đồng hồ thời chuẩn...

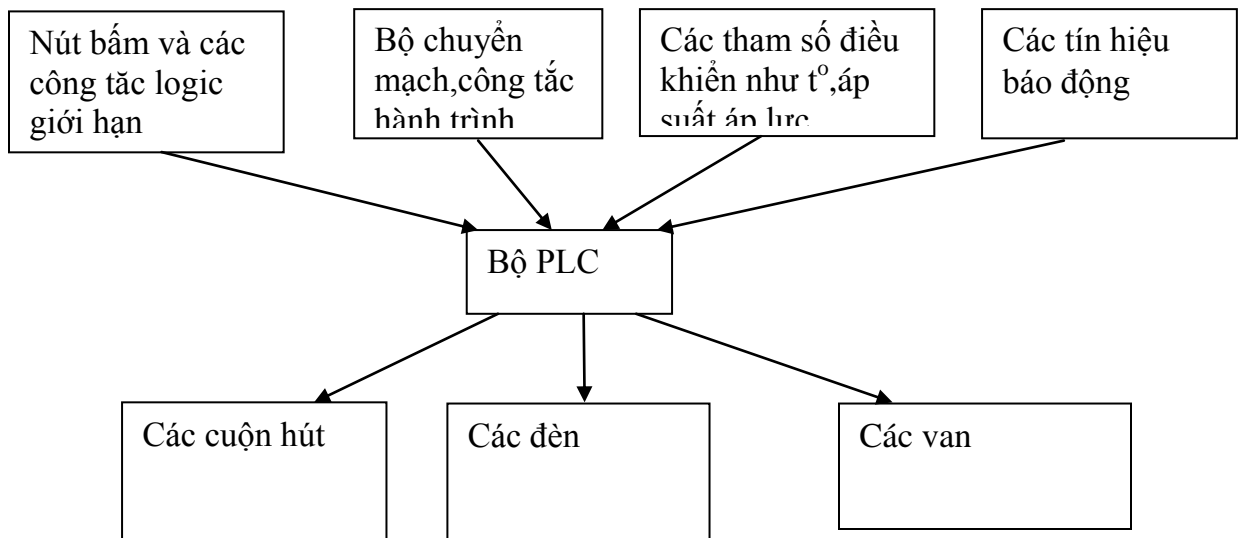
+ Bộ nhớ chỉ đọc có thể xoá và lập trình được EPROM là các ROM có thể lập trình được sau đó chương trình này được thường trú trong ROM.

Người dùng có thể thay đổi chương trình và dữ liệu trong RAM. Tất cả các PLC đều có thể lưu dữ chương trình do người dùng cài đặt và dữ liệu chương trình. Tuy nhiên để tránh mất mát chương trình do nguồn cung cấp bị mất thì PLC sử dụng

nguồn ác quy để nội dùng RAM trong một thời gian. Sau khi cài đặt vào RAM chương trình có thể được tải vào vi mạch của bộ nhớ EPROM, thường là module có khoá đối với PLC do đó chương trình trở thành vĩnh cửu. Ngoài ra các bộ đệm tạm thời lưu dữ các kênh suất nhập.

e. Thiết bị suất nhập.

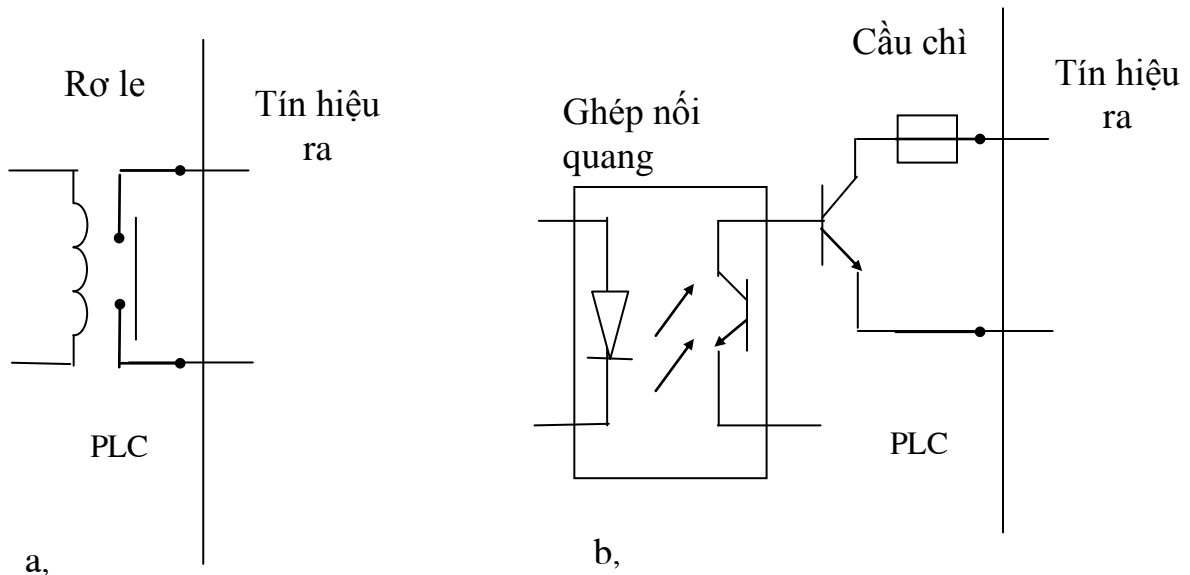
Là nơi bộ vi xử lý nhập thông tin từ thiết bị ngoại vi và truyền thông tin đến các thiết bị bên ngoài. Thiết bị nhập có thể từ công tắc, bộ cảm biến. Đưa đến đầu ra bên ngoài nh- động cơ, các van. Các thiết bị xuất nhập có thể được phân loại theo kiểu tín hiệu cung cấp nh- tín hiệu rời rạc, digital là tín hiệu OFF hoặc ON. Công tắc là thiết bị cung cấp rời rạc, có hoặc không có điện áp về cơ bản thiết bị digital có thể được xem là thiết bị rời rạc với tín hiệu chuẩn là ON – OFF. Các tín hiệu analog cung cấp tín hiệu tỷ lệ với giá trị của biến đang giám sát(hình vẽ).



Hình 2.7.Sơ đồ khối tín hiệu vào/ra

Mỗi đầu vào ra có một địa chỉ duy nhất được PLC sử dụng. Các kênh vào/ra đã có các chức năng cách ly và điều hoá tín hiệu sao cho các bộ cảm biến và các bộ tác động có thể nối trực tiếp với chúng mà không cần thêm mạch điện khác.

Tín hiệu vào thường được ghép cách điện (cách ly) nhờ linh kiện quang như hình 48. Dải tín hiệu nhận vào cho các PLC cỡ lớn có thể là 5V, 24V, 110V, 220V. Các PLC cỡ nhỏ thường chỉ nhận tín hiệu 24V. Tín hiệu ra cũng được ghép cách ly, có



Hình 2.8. Nguyên lý chuyển tín hiệu ra của plc

thể cách ly kiểu role nh- Hình vẽ, cách ly kiểu quang nh- hình 49b. Tín hiệu ra có thể là tín hiệu chuyên mạch 24v, 100mA; 110v, 1A một chiều; thậm chí 240v, 1A xoay chiều tùy loại PLC. Tuy nhiên, với PLC cỡ lớn dải tín hiệu ra có thể thay đổi bằng cách lựa chọn các module ra thích hợp.

f. Bus.

Bus là đường dẫn dùng để truyền thông bên trong PLC. Thông tin truyền theo dạng nhị phân, theo nhóm bit mỗi bit là một số nhị phân 1 hoặc 0, tương ứng với các trạng thái ON/ OFF. Thuật ngữ từ được dùng cho nhóm bit tạo thành thông tin nào đó. Vì vậy mỗi từ 8 bit có thể là một số nhị phân. Hệ thống PLC có 4 bus.

+ Bus dữ liệu: Tải dữ liệu được xử lý trong quá trình xử lý của CPU. Bé vi xử lý 8bit có một dữ liệu nội có thể thao tác các số 8bit có thể thực hiện các phép toán giữa các số tám bit và phân phối theo kết quả 8bit.

+ Bus địa chỉ: Được sử dụng tải các địa chỉ vào trong ô nhớ. Mỗi vị trí nhớ gán một địa chỉ duy nhất. Mỗi địa chỉ được gán một dữ liệu sao cho dữ liệu được lưu trữ ở vị trí nhất định. Để CPU có thể đọc ghi ở đó. Bus địa chỉ mang thông tin cho biết địa chỉ sẽ được truy cập. Nếu bus địa chỉ là 8 đường số thì là 8 bit, hoặc số lượng địa chỉ phân biệt là $2^8 = 256$. Với bus địa chỉ là 16 đường, số lượng địa chỉ khả dụng là 65.536.

+ Bus điều khiển: Mang tín hiệu được CPU dùng để điều khiển: ví dụ nh- để thông báo cho các thiết bị nhớ nhận dữ liệu từ thiết bị nhập hay xuất dữ liệu, và tải các tín hiệu thời gian được dùng để đồng hồ hoá.

+ Bus hệ thống: dùng để truyền thông giữa các cổng nhập và xuất, thiết bị nhập và xuất.

2. Phần mềm.

PLC hoạt động khi có phần mềm tức là có chương trình điều khiển nạp vào bộ nhớ của CPU. Mỗi công nghệ khác nhau có chương trình điều khiển khác nhau. ở mỗi loại PLC có phần mềm lập trình riêng

2.1.2. Bộ Biến tần

Bộ biến tần là thiết bị dùng để biến đổi nguồn điện có tần số f_1 cố định thành nguồn điện có tần số f_r thay đổi được nhờ các khóa bán dẫn

Biến tần chia làm 2 loại:

- Biến tần gián tiếp
- Biến tần trực tiếp

Biến tần là thiết bị biến đổi dòng điện xoay chiều từ tần số này sang dòng điện xoay chiều có tần số khác có thể thay đổi được. Đối với các biến tần dùng trong việc điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều thì ngoài việc thay đổi tần số thì nó còn có thể thay đổi điện áp ra khác với điện áp cấp vào biến tần.

2.1.2.1. Phân loại biến tần

Biến tần thường được chia làm hai loại:

- Biên tần trực tiếp
- Biên tần gián tiếp
- a. Biên tần trực tiếp

Biên tần trực tiếp là bộ biến đổi tần số trực tiếp từ lưới điện xoay chiều không thông qua khâu trung gian một chiều. Tần số ra được điều chỉnh nhảy cấp và nhỏ hơn tần số lưới ($f_1 < f_{\text{lưới}}$). Loại biên tần này hiện nay ít được sử dụng.

b. Biên tần gián tiếp.

Để biến đổi tần số cần thông qua một khâu trung gian một chiều vì vậy có tên gọi là biên tần gián tiếp

2.1.2.2. Tầm quan trọng của biên tần trong công nghiệp.

Biên tần với chức năng điều khiển vô cấp tốc độ động cơ cho phép người sử dụng điều chỉnh tốc độ cơ theo nhu cầu và mục đích sử dụng
Chức năng điều khiển tốc độ động cơ lên tới 16 cấp với khả năng kiểm soát thời gia tốc/ giảm tốc ,nhiều mức công suất phù hợp với nhiều loại động cơ .Có chức năng bảo vệ quá tải ,quá áp, thấp áp, quá dòng,thấp dòng ,quá nhiệt động cơ,nổi đất....nó giúp người vận hành yên tâm không phải lo lắng về vấn đề mất kiểm soát trong quá trình vận hành

Biên tần giúp các dây chuyền hoạt động tối ưu: tiết kiệm điện năng ,đồng bộ các thiết bị(động cơ) hoạt động trợ trợ, thân thiện với người sử dụng và giảm thiểu chi phí bảo trì- bảo dưỡng

Trong thực tế có rất nhiều hoạt động trong công nghiệp có liên quan đến tốc độ động cơ điện. Đôi lúc có thể xem sự ổn định của tốc độ động cơ mang yếu tố sống còn của chất lượng sản phẩm, sự ổn định của hệ thống... Ví dụ: máy ép nhựa làm đế giày, cán thép, hệ thống tự động pha trộn nguyên liệu, máy ly tâm định hình khi đúc... Vì thế, việc điều khiển và ổn định tốc độ động cơ được xem như vấn đề chính yếu của các hệ thống điều khiển trong công nghiệp.

Điều chỉnh tốc độ động cơ là dùng các biện pháp nhân tạo để thay đổi các thông số nguồn như điện áp hay các thông số mạch như điện trở phụ, thay đổi từ

thông ... Từ đó tạo ra các đặc tính cơ mới để có những tốc độ làm việc mới phù hợp với yêu cầu của phụ tải cơ. Có hai phương pháp để điều chỉnh tốc độ động cơ:

Biến đổi các thông số của bộ phận cơ khí tức là biến đổi tỷ số truyền chuyển tiếp từ trục động cơ đến cơ cấu máy sản xuất.

Biến đổi tốc độ góc của động cơ điện. Phương pháp này làm giảm tính phức tạp của cơ cấu và cải thiện được đặc tính điều chỉnh, đặc biệt linh hoạt khi ứng dụng các hệ thống điều khiển bằng điện tử. Vì vậy, bộ biến tần được sử dụng để điều khiển tốc độ động cơ theo phương pháp này.

Như tên gọi, bộ biến tần sử dụng trong hệ truyền động, chức năng chính là thay đổi tần số nguồn cung cấp cho động cơ để thay đổi tốc độ động cơ nhưng nếu chỉ thay đổi tần số nguồn cung cấp thì có thể thực hiện việc biến đổi này theo nhiều phương thức khác, không dùng mạch điện tử. Trước kia, khi công nghệ chế tạo linh kiện bán dẫn chưa phát triển, người ta chủ yếu sử dụng các nghịch lưu dùng máy biến áp. Ưu điểm chính của các thiết bị dạng này là sóng dạng Băng truyền

2.2 .SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ VÀ ĐẦU NỐI PLC CỦA TỪNG THIẾT BỊ

2.2.1. Ụ xoay

Động cơ ụ xoay được cấp nguồn từ tủ D01.điện áp xoay chiều 3 pha qua attomat N01-QF1đến cuộn kháng N01-L1qua 1 bộ biến tần,các chân được dùng trong biến tần

- Cấp độ điều khiển(chân DI0)
- Cấp độ điều chỉnh(chân DI1)
- Quay về vị trí cũ(chân DI2)
- Tốc độ cao(chân DI3)
- Tốc độ thấp(chân DI4)
- Chân NO và COM sự có biến tần
- Chân PE chân tiếp địa

bên cạnh động cơ ụ xoay là một động cơ bơm dầu với công suất 0.75 kw cũng được lấy nguồn từ tủ N01 với attomat N01 – QF2 loại DZX4-60/3P 10A xuống được gắn với 1 contactor N01-KM1 loại CJX4-0910d-AC220V

2.2.2 xe thùng trung gian

Gồm có 4 động cơ với công suất 5.5kw đều được lấy nguồn từ tủ N01. Mỗi xe thùng trung gian có 2 động cơ từ nguồn xuống attomat N01-QF3 loại DZX4-60/3P 50 Ac qua cuộn kháng xuống biến tần CU240E+6S3224-OBE31-1UAO- 7.5KW các chân được dùng :

- Chính hướng khởi động(chân DI0)
- Phản hướng khởi động(chân DI1)
- Sự cố phục hồi (chân DI2)
- Lựa chọn tốc độ cao(chân DI3)
- Lựa chọn tốc độ thấp(chân DI4)

2.2.3 bơm thủy lực.

Gồm có 2 động cơ này dùng để làm mát mỗi 1 động cơ có công suất 37 kw được lấy nguồn từ tủ N01 qua attomat N01-QF6 loại GSM1-100L/33002 100MA xuống contactor N01-KM2 loại CJX4-8011d AC220 và 1 role nhiệt N01-KH1 loại JRS4-80363/ 63~80A xuống động cơ máy bơm thủy lực động cơ rung thùng trung gian với công suất 15kw và được mắc khởi động từ đơn được lấy nguồn từ tủ D3 qua attomat D3-QF1 loại DZX4-60/3P 50A rồi qua 2 contactor D3-KM1 và D3-KM2 xuống là 1 role nhiệt D3-KH1 loại JRS4-40355d/G 30-40A xuống động cơ rung

2.2.4.Hộp kết tinh

Gồm có 4 động cơ rung,có công suất là 11kw được lấy nguồn từ tủ NX qua attomat NX-QF1 loại DZX4-60/3P 50A cùng với cuộn kháng NX-L1 loại HSL119-

453 được đấu vào đầu vào của biến tần loại tần CU240E+6S3224-OBE31-1UAO-15KW, đầu ra được đấu vào động cơ. Gồm có các chân:

- Chân DI0 khởi động
- Chân DI2 sự cố phục hồi
- Chân AI1+ và chân AI1- cài đặt tần xuất
- Chân A00+ và chân A00- tần xuất phản hồi
- Chân NO và COM nguồn

2.2.5 Máy kéo lặn

Gồm có động cơ con lặn kéo lên và động cơ con lặn kéo xuống có công suất là 5.5kw được lấy nguồn từ tủ NX qua attomat NX-QF3 loại DZX4-60/3P 32A cùng với cuộn kháng NX-L3 loại HSL119-452 được đấu vào đầu vào của biến tần loại tần CU240E+6S3224-OBE25-5UAO-7.5KW, đầu ra được đấu vào động cơ. Gồm có các chân:

- Chân DI0 khởi động kéo dẫn
- Chân DI1 khởi động kéo phôi
- Chân DI2 sự cố phục hồi
- Chân AI1+ và chân AI1- cài đặt tần xuất
- Chân NO và COM sự cố biến tần
- Chân PE chân tiếp địa
- Chân R1 và R2 điện trở

2.2.6 .Thanh dẫn giả

Động cơ giật thanh dẫn giả có công suất là 5.5kw được lấy nguồn từ tủ NX qua attomat NX-QF6 loại DZX4-60/3P 32A cùng với cuộn kháng NX-L4 loại HSL119-452 được đấu vào đầu vào của biến tần loại tần CU240E+6S3224-OBE25-5UAO-7.5KW, đầu ra được đấu vào động cơ. Gồm có các chân:

- Chân DI0 khởi động kéo dẫn

- Chân DI1 khởi động kéo phôi
- Chân DI2 sự cố phục hồi
- Chân AI1+ và chân AI1- cài đặt tần xuất
- Chân NO và COM sự cố biến tần
- Chân PE chân tiếp địa
- Chân R1 và R2 điện trở

2.2.7. Máy cắt ngọn lửa

Động cơ giặt thanh dẫn giả có công suất là 0.75kw được lấy nguồn từ tủ NX qua attomat NX-QF6 loại DZX4-60/3P 32A cùng với cuộn kháng NX-L4 loại HSL119-452 được đấu vào đầu vào của biến tần loại tần CU240E+6S3224-OBE17-5UAO-7.5KW, đầu ra được đấu vào động cơ. Gồm có các chân:

- Chân DI0 khởi động kéo dẫn
- Chân DI1 khởi động kéo phôi
- Chân DI2 sự cố phục hồi
- Chân AI1+ và chân AI1- cài đặt tần xuất
- Chân NO và COM sự cố biến tần
- Chân PE chân tiếp địa
- Chân R1 và R2 điện trở

2.2.8 . Máy đẩy thép

Gồm có một động cơ có công suất 45 kw được lấy nguồn từ tủ N03 xuống attomat N03-QF1 loại GSM1-225L/3320 160A cùng với cuộn kháng N03-L1 được đấu vào đầu vào của biến tần CU240E+6SL3324-OBE34-5UAO-45KW đầu ra được đấu vào động cơ. Các chân được sử dụng:

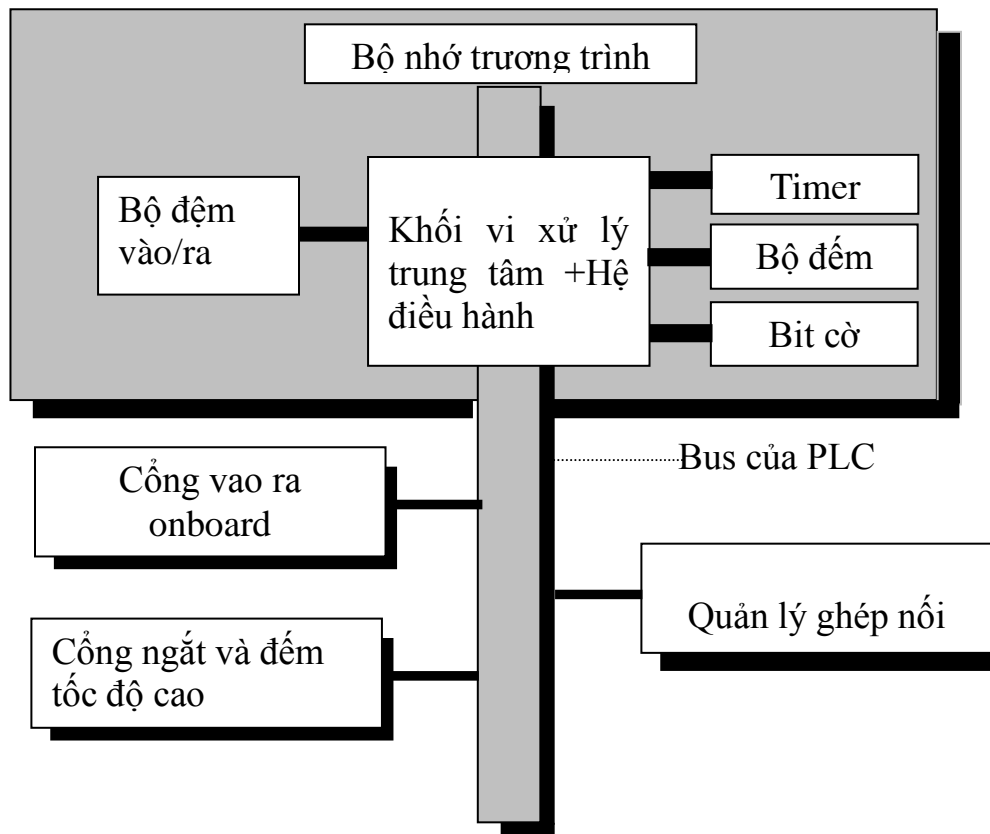
- Chân DI0 khởi động cùng chiều
- Chân DI1 khởi động đảo chiều
- Chân DI2 sự cố phục hồi
- Chân DI4 lựa chọn tốc độ cao
- Chân DI5 lựa chọn tốc độ thấp

CHƯƠNG 3

LẬP TRÌNH PLC S7-300 CHO MÁY KÉO NẴN

3.1 .CẤU TẠO CỦA HỌ PLC S7-300

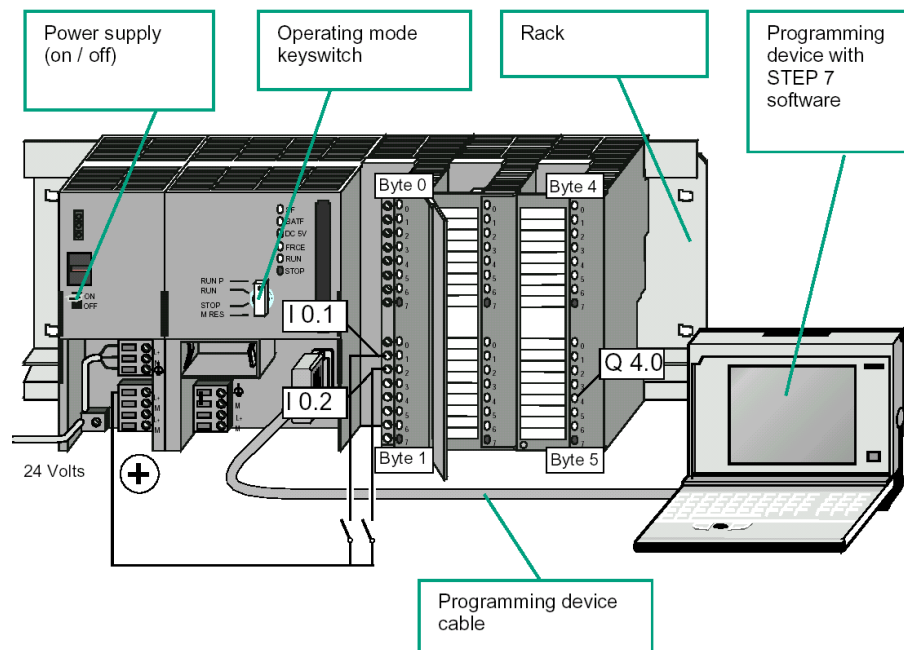
PLC Step 7-300 thuộc họ Simatic do hãng Siemens sản xuất. Đây là loại PLC đa khối. Cấu tạo cơ bản của loại PLC này là một đơn vị cơ bản (chỉ để xử lý) sau đó ghép thêm các modul mở rộng về phía bên phải, có các modul mở rộng tiêu chuẩn. Những modul ngoài này bao gồm những đơn vị chức năng mà có thể tổ hợp lại cho phù hợp với những nhiệm vụ kỹ thuật cụ thể(sơ đồ khối của PLC S7-300).



Hình 3.1. Sơ đồ khối hệ thống PLC

Thông thường, để đặc tính mềm dẻo trong ứng dụng thực tế mà ở đó phần lớn các đối tượng điều khiển có số tín hiệu đầu vào, đầu ra cũng như chủng loại tín hiệu vào/ra khác nhau mà các bộ điều khiển PLC được thiết kế không bị cứng hoá về cấu hình. Chúng được chia nhỏ thành các module. Số các module được sử dụng nhiều hay

ít tùy theo từng bài toán, song tối thiểu bao giờ cũng phải có một module chính là module CPU. Các module còn lại là những module nhận/truyền tín hiệu với đối tượng điều khiển, các module chức năng chuyên dụng như PID, điều khiển động cơ... chúng được gọi chung là module mở rộng. Tất cả các module được gá trên 4 thanh ray (hay Rack) như hình vẽ:



Hình 3.2. Hình vẽ mặt sau PLC S7-300

3.1.1. Module CPU:

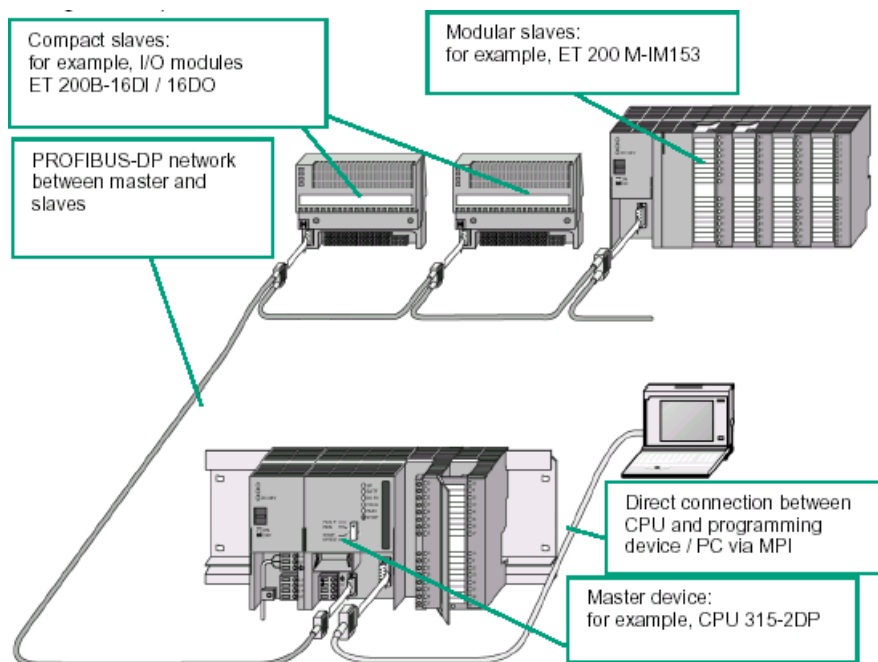
Module CPU là loại module có chứa bộ vi xử lý, hệ điều hành, bộ nhớ, các bộ thời gian, bộ đếm, cổng truyền thông (RS485... và có thể còn có một vài cổng vào ra số. Các cổng vào ra số có trên CPU được gọi là cổng vào ra onboard.

Trong họ PLC S7-300 có nhiều loại module CPU khác nhau, nói chung chúng được đặt tên theo bé vi xử lý có trong nã nh- module CPU312, module CPU314, module CPU315....

Những module cung sử dụng một loại bộ vi xử lý, nhưng khác nhau về cổng vào ra onboard cũng như các khối hàm đặc biệt được tích hợp sẵn trong thư viện của hệ điều hành phục vụ việc sử dụng các cổng vào ra onboard này sẽ được phân biệt với

nhau trong tên gọi bằng thêm cụm chữ cái IFM (viết tắt của Intergrated Function Module). Ví dụ module CPU315 IFM, module CPU314 IFM...

Ngoài ra còn có các loại module CPU với 2 cổng truyền thông trong đó cổng truyền thông thứ 2 có chức năng là phục vụ nội mạng phân tán, kèm theo cổng truyền thông này là những phần mềm thích hợp được cài sẵn trong hệ điều hành. (hình vẽ)



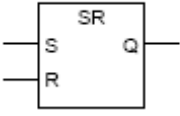
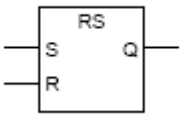
Hình 3.3. PLC S7-300 với các cổng truyền thông

3.1.2. Các nhóm lệnh cơ bản của PLC S7 – 300.

Nhóm lệnh logic

STL	LAD	Giải thích
A		Kết hợp trạng thái toán hạng RLO trước đó qua logic AND. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “1” nếu không kết quả là “0”
AN		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic AND. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “0” nếu

		không kết quả là “0”
A(Kết hợp kết quả của biểu thức trong dấu ngược với kết quả trước đó
AN(Lệnh thực hiện phép tính AND với giá trị nghịch đảo của một biểu thức
O		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic OR. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “1” nếu không kết quả là “0”
OR		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic OR. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “0” nếu không kết quả là “0”
O(Kết hợp kết quả của biểu thức trong dấu ngược với kết quả trước đó qua logic OR
OR(Lệnh thực hiện phép tính OR với giá trị nghịch đảo của một biểu thức
)		Dấu đóng ngoặc : Kết thúc biểu thức trong dấu ngoặc
	<address> -- --	Tiếp điểm thường mở
	<address> -- / --	Tiếp điểm thường đóng
=	<address> --()	Gán giá trị đầu ra
S	<address> --(S)	Ngay khi chương trình được quét với RLO =”1” trạng thái tín hiệu “1” được gán với toán hạng đã ghi địa chỉ. RLO thay đổi không ảnh hưởng tới kết quả.

R	<address> --(R)	Ngay khi chương trình được quét với RLO ="1" trạng thái tín hiệu "0" được gán với toán hạng đã ghi địa chỉ. RLO thay đổi không tác động trực tiếp tới kết quả.
FP	<address> --(P)--	Lệnh phát hiện sườn lên của tín hiệu vào
	<address> 	Mạch đặt - xoá Flip – Flop(mạch lật)
	<address> 	Mạch xoá - đặt
FN	<address> --(N)	Lệnh phát hiện sườn xuống của tín hiệu vào
SET		Lệnh ghi giá trị logic 1 vào RLO
CLR		Lệnh ghi giá trị logic 0 vào RLO
NOT	-- NOT --	Lệnh đảo giá trị trong RLO
SAVE	---(SAVE)	Lệnh chuyển giá trị của RLO vào BR

3.2 . LẬP TRÌNH CHO MÁY KÉO NẮN

3.2.1 . Máy kéo nắn



Hình 3.4. Máy kéo nắn

1. Tác dụng của máy kéo nắn

Máy kéo nắn đ- ợc tổ thành 2 bộ phận là máy kéo phôi và máy nắn thẳng.

Máy kéo phôi chủ yếu khắc phục các loại trở lực khi chuyển động từ hộp kết tinh đến đầu ra phôi đúc. Máy nắn thẳng tiến hành nắn thẳng phôi đúc ở chỗ điểm mặt ngoài khi ra khỏi đoạn hình cung, sau đó phôi đúc tiếp tục ra phôi theo tuyến thẳng bằng. Máy kéo nắn không chỉ có tác dụng kéo phôi và nắn phôi mà còn có tác dụng đ- a thanh dẫn thổi.

2. Phôi đúc kéo ra ngoài bằng máy kéo nắn

Do tồn tại trở lực vận hành nên phôi đúc trong máy đúc liên tục không thể tự động ra khỏi máy đúc liên tục mà phải có ngoại lực mới có thể kéo nó ra đ- ợc. Vì vậy, phải bố trí máy kéo nắn. Máy kéo nắn thực tế là con lăn có lực truyền động-con lăn kéo phôi. Hiện nay sử dụng rộng rãi kéo phôi nhiều con lăn và bố trí con lăn kéo phôi v- on tới khu hình cung và đoạn mặt ngang, trên thực tế máy kéo phôi đã không còn là

“Máy” nữa, chỉ là con lăn truyền động mà thôi. Máy đúc liên tục hình cung, phôi đúc ở khu vực hình cung có tr-ợt xuống, nh- ng nó không thể khắc phục đ-ợc trở lực vận hành của phôi đúc, nên vẫn cần có con lăn kéo phôi để tiến hành kéo phôi.

3. Trở lực chuyển động của phôi đúc

Trở lực chuyển động của phôi đúc bao gồm 4 bộ phận: Trở lực hộp kết tinh, trở lực khu làm nguội lần hai, trở lực máy nắn thẳng và trở lực thiết bị cắt.

4. Nắn thẳng phôi đúc

Phôi đúc đ-ợc đúc ra từ máy đúc liên tục mà khu làm nguội lần hai là hình cung cần đ-ợc tiến hành nắn thẳng (còn phôi đúc đ-ợc đúc ra từ máy đúc liên tục kiểu đứng, kiểu nằm ngang không cần nắn thẳng). Phôi đúc đ-ợc đúc ra từ máy đúc liên tục mà khu làm nguội lần hai là hình cung, bán kính của nó là bán kính cong R. Phôi đúc hình cung loại này không có cách nào tiến hành đ-ợc các công đoạn sau nh- : Cắt, vận chuyển, xếp đồng và cán. Vì vậy, phôi đúc phải đ-ợc nắn thẳng ngay sau khi kéo ra khỏi khu làm nguội lần hai.

5. Ph-ong pháp nắn thẳng phôi đúc liên tục

Theo trạng thái đông cứng phôi đúc khi nắn thẳng, việc nắn thẳng phôi đúc liên tục chia thành: Nắn thẳng đông cứng hoàn toàn và nắn thẳng có ruột lỏng. Nếu theo ph-ong thức bố trí con lăn nắn thẳng thì chia thành: Nắn thẳng một điểm, nắn thẳng nhiều điểm và nắn thẳng liên tục.

Chiều dày phôi đúc t-ong đối mỏng, nh- phôi vuông nhỏ, phôi chữ nhật nhỏ..., do chiều dày phôi đúc t-ong đối mỏng, đông cứng t-ong đối nhanh, chiều dài ruột lỏng t-ong đối ngắn, khi đi vào khu nắn thẳng đã đông cứng toàn bộ. Nắn thẳng tr-ờng hợp này gọi là nắn thẳng đông cứng (hoặc nắn thẳng pha đặc). Do phôi đúc đã đông cứng toàn bộ, c-ờng độ t-ong đối cao, có thể chịu đựng đ-ợc sự thay đổi t-ong đối lớn nên sử dụng nắn thẳng một điểm.

Chiều dày phôi đúc t-ơng đối lớn, nh- phôi tấm, phôi vuông lớn..., thời gian đông cứng toàn bộ phôi đúc t-ơng đối dài, chiều dài ruột lỏng cũng t-ơng đối dài, nếu vẫn sử dụng nắn thẳng một điểm pha đặc thì bán kính máy đúc của nó rất lớn. Để giảm thiểu bán kính máy đúc, tiến hành nắn thẳng trong tr-ờng hợp vẫn có ruột lỏng, do c-ờng độ khu vực hai pha của phôi đúc rất thấp, để đề phòng sự thay đổi ứng lực khi nắn thẳng một điểm quá lớn làm xảy ra nứt trong cần sử dụng nắn thẳng nhiều điểm (2 điểm trở nên gọi là nhiều điểm) tức là nắn thẳng nhiều điểm có ruột lỏng. Nắn thẳng có ruột lỏng có thể áp dụng ph-ơng thức nắn thẳng liên tục.

Nắn thẳng liên tục tức là phôi đúc đ-ợc liên tục nắn thẳng biến dạng trong khu vực nắn thẳng, do đó tỷ lệ thay đổi ứng lực đều rất thấp, có thể cải thiện tới mức tối đa trạng thái chịu lực của phôi đúc, có lợi cho việc nâng cao phôi đúc.

6. Hình thức kết cấu của máy kéo nắn

Hình thức của máy kéo nắn thông th-ờng xác định theo số con lăn nhiều hay ít. Máy kéo nắn 5 con lăn sử dụng cho máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ, do hai giá máy giống nhau và một con lăn d-ới tổ hợp thành tổ máy kéo nắn, con lăn trên do xi lanh dầu truyền động có thể chuyển động lên xuống và do mô tơ truyền động tiến hành kéo phôi. Hai con lăn trên và một con lăn d-ới trung gian tổ thành một tổ máy nắn thẳng, hoàn thành một điểm nắn thẳng. Máy kéo nắn 5 con lăn loại này thực tế là máy kéo nắn 2 con lăn kéo phôi, một điểm nắn thẳng.

Máy kéo nắn nhiều con lăn sử dụng cho máy đúc liên tục phôi tấm, nó thuộc tổ máy kéo nắn nhiều con lăn kéo phôi, nhiều điểm nắn thẳng.

7. Yêu cầu đối với máy kéo nắn

- Máy kéo nắn phải có đủ năng lực kéo phôi, có thể khắc phục đ-ợc trở lực ở các điểm của phôi đúc.

- Máy kéo nắn phải có đủ lực nắn thẳng, có thể nắn đ-ợc phôi đúc ở nhiệt độ quy định.

- Tốc độ kéo phôi của máy kéo nắn phải điều tiết đ-ợc.

8. Điều kiện nắn thẳng pha đặc

Đối với máy đúc liên tục hình cung, phôi đúc phải đ- ợc nắn thẳng tr- ớc khi cắt. Nắn thẳng có hai ph- ơng thức: Nắn thẳng pha đặc và nắn thẳng có ruột lỏng. Nắn thẳng pha đặc tức là phôi đúc đi vào khu vực máy kéo nắn phải đông cứng toàn bộ, tiến hành nắn thẳng khi đó thuộc nắn thẳng pha đặc. Thép lỏng từ khi rót vào hộp kết tinh cho tới khi đông cứng toàn bộ ở khu vực nắn thẳng cần có thời gian nhất định, thời gian của nó τ_0 có quan hệ nh- sau đối với độ dày phôi đúc H:

$$\tau_0 \propto H^2$$

Tức là thời gian đông cứng tỷ lệ thuận với bình ph- ơng độ dày phôi đúc. Đối với phôi đúc độ dày t- ơng đối lớn, để cho nó có thể đông cứng toàn bộ ở khu nắn thẳng, phải qua thời gian đông cứng t- ơng đối dài. Nh- vậy, chỉ có thể giảm tốc độ kéo, nh- ng nh- thế phải giảm năng lực sản xuất của máy đúc liên tục. Do đó, máy đúc liên tục trong những năm gần đây, chỉ có phôi đúc có độ dày t- ơng đối nhỏ mới áp dụng nắn thẳng pha đặc, nh- máy đúc liên tục phôi vuông nhỏ, máy đúc liên tục phôi tấm mỏng.

Đối với một số mác thép nào đó nhạy cảm về vết nứt, tốc độ kéo phôi không thể quá nhanh, cần có đủ thời gian đông cứng, cũng có thể sử dụng nắn thẳng pha đặc.

9. Đặc điểm thiết bị máy kéo nắn

(1) Nắn thẳng liên tục làm nguội bằng n- ớc hoàn toàn, giá máy riêng từng dòng, có thể thay nhanh.

(2) 5 con lăn, 2 truyền động.

(3) Sử dụng hộp giảm tốc kiểu lắp trực tháo lắp thuận tiện, hộp giảm tốc truyền động mặt răng cứng bánh răng nghiêng 3 cấp.

(4) Giá má, đế ổ trục, con lăn, hộp giảm tốc đều thông n- ớc làm mát bên trong và có bọc n- ớc cách nhiệt phôi đúc.

(5) Mặt con lăn hàn đắp hợp kim chịu mài mòn nhiệt độ cao.

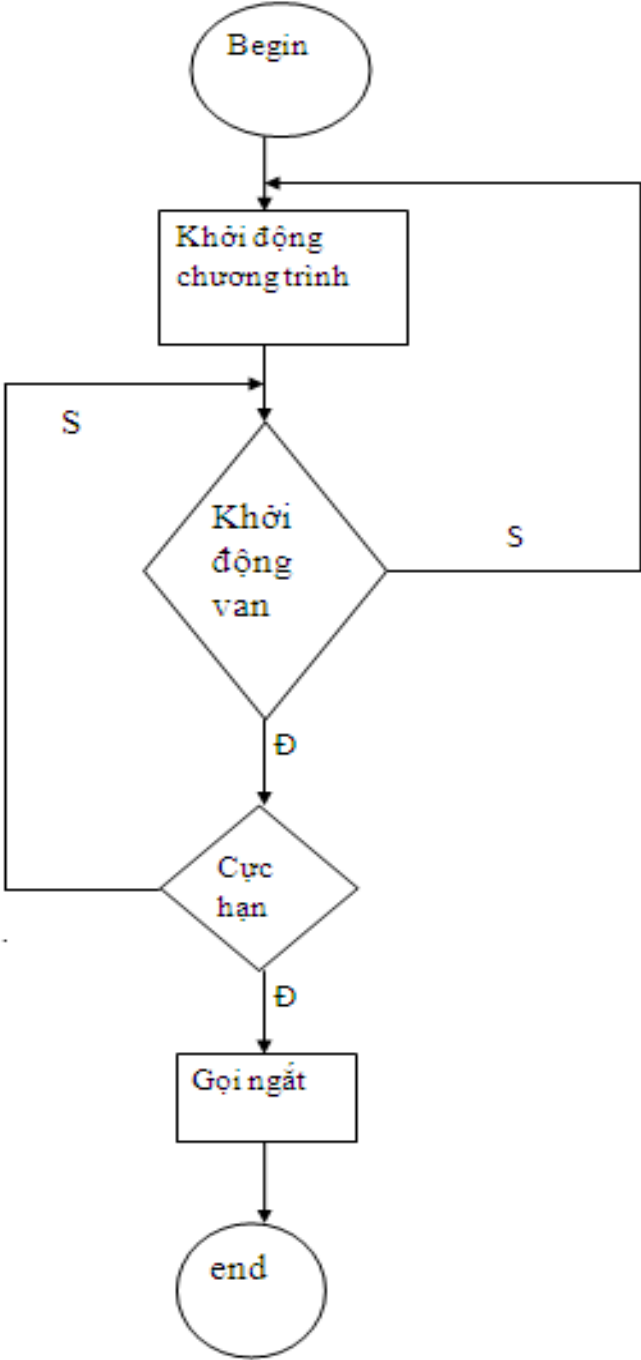
10. Thông số kỹ thuật chủ yếu

Con lăn trên truyền động:	1 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$)
Con lăn d-ới truyền động:	1 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$) (có mép bánh răng)
Con lăn tự do:	3 cái ($\Phi 350\text{mm} \times 250\text{mm}$)
Mô tơ	Số l-ợng: 3 cái Kiểu: YZPFE 132S-4-B5 Công suất: 5.5kW Vòng quay: 1440v/phút
Hộp giảm tốc	Số l-ợng: 2 cái Kiểu: Phi tiêu chuẩn (kỹ thuật chuyên ngành Tâm trung) Tỷ số truyền động: 430.25
Xi lanh thủy lực	Kiểu: Kiểu B1 ($\Phi 160/\Phi 90-630$) Kiểu B2 ($\Phi 160/\Phi 90-360$)
Áp lực thủy lực:	Đ- a dẫn thổi $\sim 7\text{MPa}$ Kéo phôi (nóng) $\sim 3\text{MPa}$
Môi chất thủy lực:	Glycol
Tốc độ tuyến mặt cắt con lăn:	0.4~5m/min

3.2.2.Các địa chỉ vào ra

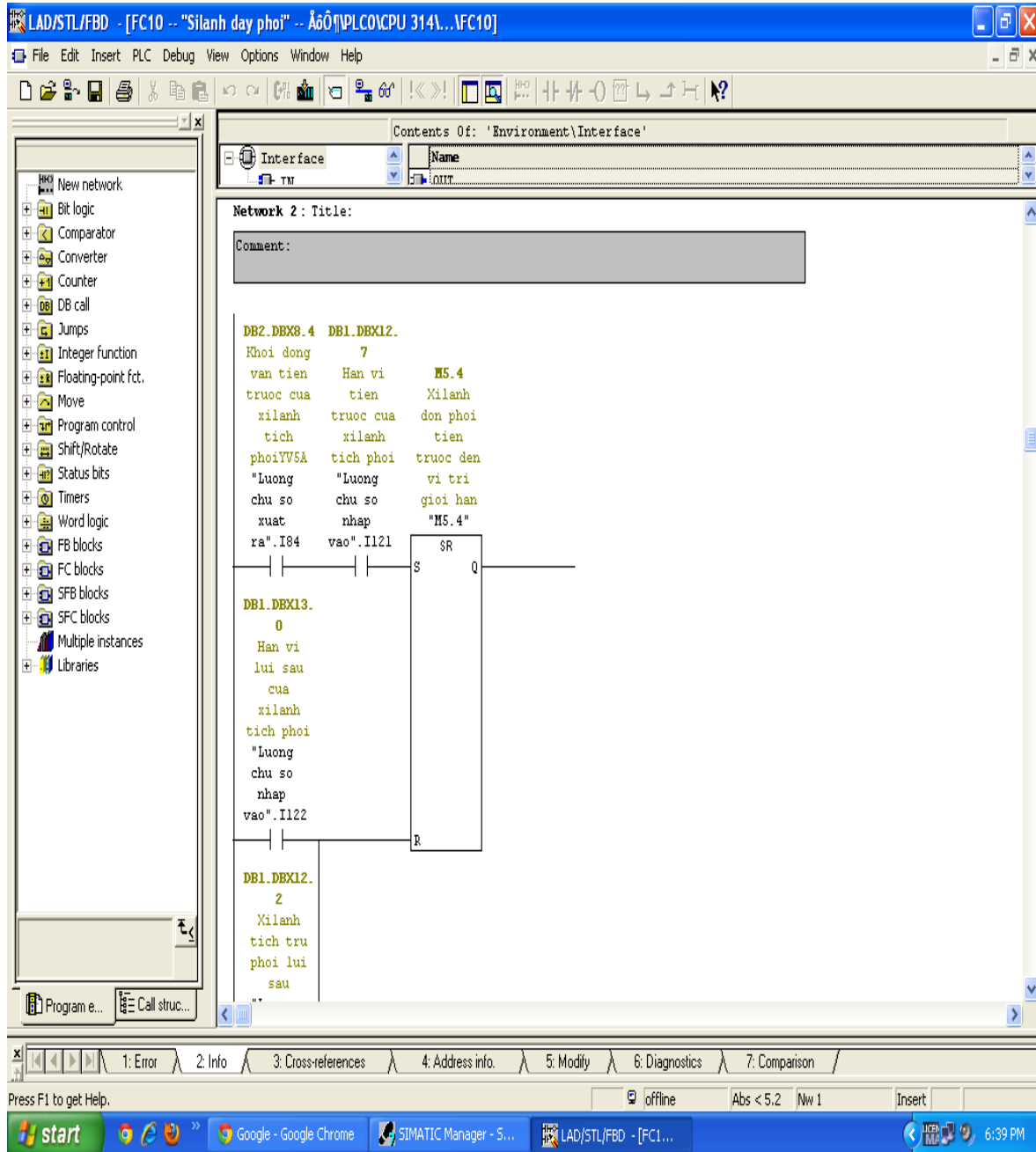
Địa chỉ	Chức năng
I8.4	Khởi động van tiến trước của xilanh nắn phôi
I8.5	Khởi động van lùi sau của xilanh nắn phôi
I9.2	Chỉ thị xilanh nắn phôi đến vị trí giới hạn
I9.3	Chỉ thị xilanh nắn phôi lùi sau đến vị trí
I11.4	Xilanh tích trữ phôi tự động
I11.5	Xi lanh tích trữ phôi tiến trước
I11.6	Xilanh tích trữ phôi lùi sau
I12.1	Hạn vị tiến trước của xilanh nắn phôi
I12.2	Hạn vị lùi sau của xilanh tích phôi
M0.2	Mạch xung 1 giây
M5.4	Xilanh đón phôi tiến trước đến vị trí giới hạn
M5.6	Xilanh nắn phôi lùi sau đến đến vị trí giới hạn

3.2.3 sơ đồ thuật toán



Hình 3.5. Sơ đồ thuật toán

3.2.4. Chương trình cho máy kéo nắn



LAD/STL/FBD - [FC10 -- "Silanh day phoi" -- ÁđÔ\PLCOVCPU 314L...FC10]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

DB2.DBX8.4		DB2.DBX9.2
Khoi dong		Chi thi
van tien		xilanh
truoc cua		tich phoi
xilanh		tien
tich		truoc den
phoiYV5A		vi tri
"Luong	M0.2	"Luong
chu so	Mach rung	chu so
xuat	l giay	xuat
ra".I84	"M0.2"	ra".I92

M5.4
 Xilanh
 don phoi
 tien
 truoc den
 vi tri
 gioi han
 "M5.4"

DB1.DBX12.7
 Han vi
 tien
 truoc cua
 xilanh
 tich phoi
 "Luong
 chu so
 nhap
 vao".I121

1: Error | 2: Info | 3: Cross-references | 4: Address info. | 5: Modify | 6: Diagnostics | 7: Comparison

Press F1 to get Help. | offline | Abs < 5.2 | Insert (Chg)

start | Google - Google Chrome | SIMATIC Manager - S... | LAD/STL/FBD - [FC1... | 6:41 PM

LAD/STL/FBD - [FC10 -- "Silanh day phoi" -- ÁoÔηPLC0CPU 314L...NFC10]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

Network 4 : Title:

Comment:

		FC8 "Nut nhan1"			
		EN	ENO		
DB1.DEX12.0 Xilanh tich tru phoi tu dong "Luong chu so nhap vao".I114	DB1.DEX12.2 Xilanh tich tru phoi lui sau "Luong chu so nhap vao".I116			DB2.DEX8.5 Khoi dong lui sau cua xilanh tich phoiYV6A "Luong chu so xuat ra".I85	
DB1.DEX12.1 Xilanh tich tru phoi tien truoc "Luong chu so nhap vao".I115			INO	OUT2	
DB1.DEX13.0 Han vi lui sau	DB9.DEX2.1 "DB9".b2		INO	I03	

1: Error | 2: Info | 3: Cross-references | 4: Address info. | 5: Modify | 6: Diagnostics | 7: Comparison

Press F1 to get Help. offline Abs < 5.2 Insert Chg

start | Google - Google Chrome | SIMATIC Manager - S... | LAD/STL/FBD - [FC10... | untitled - Paint | 6:42 PM

LAD/STL/FBD - [FC10 -- "Silanh day phoi" -- ẢĐỒ\PLC0\CPU 314L...VC10]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

		"Nut nhan1"	
		EN	ENO
DB1.DEX12.0	DB1.DEX12.2		DB2.DEX8.5
Xilanh tich tru phoi tu dong	Xilanh tich tru phoi lui sau		Khoi dong lui sau cua xilanh tich phoiYV6A
"Luong chu so nhap vao".I114	"Luong chu so nhap vao".I116		"Luong chu so xuat ra".I85
		INO	OUT2
DB1.DEX12.1			
Xilanh tich tru phoi tien truoc			
"Luong chu so nhap vao".I115			
		IN1	
DB1.DEX13.0	DB9.DEX2.1	I03	
Han vi lui sau cua xilanh tich phoi	"DB9".b2		
"Luong chu so nhap vao".I122	DB9.DEX2.3	I04	
	"DB9".b4		

1: Error | 2: Info | 3: Cross-references | 4: Address info. | 5: Modify | 6: Diagnostics | 7: Comparison

Press F1 to get Help. | offline | Abs < 5.2 | Insert Chg

start | Google - Google Chrome | SIMATIC Manager - S... | LAD/STL/FBD - [FC1... | 2 - Paint | 6:42 PM

LAD/STL/FBD - [FC10 -- "Silanh day phoi" -- ÁoÔ\PLC\VCPU 314\...VFC10]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

```

DB2.DEX8.5  DB1.DEX13.
Khoi dong    0
lui sau      Han vi      M5.6
cua          lui sau      Xilanh
xilanh       cua          don phoi
tich         xilanh       lui sau
phoiYV6A    tich phoi      den vi
"Luong      "Luong      tri gioi
chu so       chu so       han
xuat         nhap        "M5.6"
ra".I85     vao".I122      SR
|-----|-----| S   Q
|-----|-----|
DB1.DEX12.
7
Han vi
tien
truoc cua
xilanh
tich phoi
"Luong
chu so
nhap
vao".I121
|-----|-----| R
DB1.DEX12.
1
Xilanh
tich tru
phoi tien
truoc
"Luong
chu so
nhap
vao".I115
|-----|-----|

```

DB2.DEX8.5 / "Luong chu so xuat ra".I85 / Khoi dong lui sau cua xilanh tich phoiYV6A

1: Error 2: Info 3: Cross-references 4: Address info 5: Modify 6: Diagnostics 7: Comparison

Press F1 to get Help. offline Abs < 5.2 Insert Chg

start Google - Google Chrome SIMATIC Manager - S... LAD/STL/FBD - [FC1... 6:43 PM

LAD/STL/FBD - [FC10 -- "Silanh day phoi" -- ÁoỘPLC0CPU 314...VFC10]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: 'Environment\Interface'

Comment:

DB2.DBX8.5		DB2.DBX9.3
Khoi dong		Chi thi
lui sau		xilanh
cua		tich phoi
xilanh		lui sau
tich		den vi tri
phoiV6A		"Luong
"Luong	M0.2	chu so
chu so	Mach xung	xuat
xuat	l giay	ra".I93
ra".I85	"M0.2"	

M5.6
Xilanh
don phoi
lui sau
den vi
tri gioi
han
"M5.6"

DB1.DBX13.
0
Han vi
lui sau
cua
xilanh
tich phoi
"Luong
chu so
nhap
vao".I122

DB2.DBX9.3 / "Luong chu so xuat ra".I93 / Chi thi xilanh tich phoi lui sau den vi tri

1: Error | 2: Info | 3: Cross-references | 4: Address info. | 5: Modify | 6: Diagnostics | 7: Comparison

Press F1 to get Help. | offline | Abs < 5.2 | Insert Chg

start | Google - Google Chrome | SIMATIC Manager - S... | LAD/STL/FBD - [FC1... | 3 - Paint | 6:44 PM

KẾT LUẬN

Sau một khoảng thời gian thực hiện đề tài tốt nghiệp, cùng với sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo, bạn bè, đến nay em đã hoàn thành đề tài tốt nghiệp của mình. Trong đề tài của mình em đã tìm hiểu và thực hiện được các yêu cầu sau:

Tìm hiểu về hệ thống đúc liên tục 3 dòng.

Tìm hiểu về hệ thống tự động hóa trong dây truyền đúc.

Đi sâu lập trình PLC cho máy kéo nắn.

Tuy nhiên do thời gian có hạn cũng như trình độ và kinh nghiệm của bản thân còn nhiều hạn chế nên đề tài thực hiện còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, sửa chữa đóng góp ý kiến của thầy cô và các bạn để đề án được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn sự chỉ bảo, hướng dẫn tận tình của các thầy ThS Nguyễn Đoàn Phong cùng các thầy cô trong khoa, bạn bè đã giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2013

Sinh viên thực hiện

Phạm Văn Thiệu