

CHƯƠNG 4

QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Hồ Dương Đông

MỤC LỤC

4.1. MỤC TIÊU CỦA QUẢN TRỊ SẢN XUẤT	3
4.2. LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT TỔNG HỢP.....	3
4.2.1. Tổng quan về lập kế hoạch sản xuất tổng hợp	3
4.2.1.1. Khái niệm về tổng hợp.....	4
4.2.1.2. Các lựa chọn về nhu cầu và sản xuất.	7
4.2.2. Chiến lược cơ bản để cân đối nhu cầu không đều	10
4.2.3. Các kỹ thuật lập kế hoạch tổng hợp	13
4.2.3.1. Kỹ thuật trial-and-error.....	14
4.2.3.2. Các kỹ thuật toán học	18
4.3. LẬP TIẾN ĐỘ.....	22
4.3.1. Lập tiến độ sản xuất	22
4.3.2. Lập tiến độ trong hệ thống sản xuất nhỏ lẻ.....	24
4.3.2.1 Phân công công việc	24
4.3.2.2. Lập trình tự công việc – Quy tắc Johnson	31
4.4. QUẢN TRỊ TỒN KHO	35
4.4.1. Các khái niệm liên quan đến quản trị tồn kho.....	35
4.4.2. Kỹ thuật phân tích ABC.....	36
4.4.3. Các mô hình tồn kho	38
4.4.3.1. Mô hình lượng đặt hàng kinh tế cơ bản (EOQ – The Basic Economic Order Quantity Model).....	38
4.4.3.2. Mô hình lượng sản xuất kinh tế (EPQ – Economic Production Quantity Model).....	42
4.4.3.3. Mô hình chiết khấu theo số lượng (QDM – Quantity Discounts Model).....	45

DANH MỤC HÌNH

Hình 4. 1 Trình tự lập kế hoạch.....	6
Hình 4. 2 Mô hình nhu cầu thay đổi và so sánh hai chiến lược.....	12
Hình 4. 3 Hai phương pháp phân công công việc	26
Hình 4. 4 Sơ đồ tiến độ công việc	27
Hình 4. 5 Chu kỳ tồn kho	39
Hình 4. 6 Tồn kho trong mô hình EPQ	43

DANH MỤC BẢNG

Bảng 4. 1 Các cấp độ ra quyết định.....	4
Bảng 4. 2 Đầu vào, đầu ra của kế hoạch tổng hợp	7
Bảng 4. 3 So sánh các chiến lược thụ động.....	13
Bảng 4. 4 Bảng tính kỹ thuật Trial-and-error	14
Bảng 4. 5 Bảng tổng hợp các chi phí.....	16
Bảng 4. 6 Bảng tổng hợp tính toán.....	17
Bảng 4. 7 Bảng vận tải trong lập kế hoạch tổng hợp	19
Bảng 4. 8 Giải pháp bài toán vận tải	21
Bảng 4. 9 Lịch trình lớp học và lịch trình công việc	25
Bảng 4. 10 Một vấn đề phân công công việc điển hình	28
Bảng 4. 11 Các quy tắc ưu tiên.....	32
Bảng 4. 12 Các giả thiết của quy tắc ưu tiên	32
Bảng 4. 13 Bảng thống kê chi phí tồn kho	36
Bảng 4. 14 Bảng thống kê tồn kho	37
Bảng 4. 15 Bảng phân loại ABC	38

CHƯƠNG 4

QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

4.1. MỤC TIÊU CỦA QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Sản xuất là một quá trình tạo ra sản phẩm hoặc dịch vụ. Hệ thống sản xuất sử dụng các yếu tố đầu vào là nguyên vật liệu thô, con người, máy móc, nhà xưởng, kỹ thuật công nghệ, tiền mặt và các nguồn tài nguyên khác để chuyển đổi thành sản phẩm hoặc dịch vụ. Sự chuyển đổi này là hoạt động trọng tâm và phổ biến của hệ thống sản xuất.

Quản trị sản xuất bao gồm các hoạt động tổ chức, phối hợp, sử dụng các yếu tố đầu vào nhằm chuyển hóa thành kết quả đầu ra là sản phẩm hoặc dịch vụ với chi phí sản xuất thấp nhất và hiệu quả cao nhất. Quản trị sản xuất chính là quá trình thiết kế, hoạch định, tổ chức điều hành và kiểm soát hệ thống sản xuất nhằm thực hiện những mục tiêu đã đề ra.

Mục tiêu tổng quát của quản trị sản xuất là đảm bảo thỏa mãn tối đa nhu cầu của khách hàng trên cơ sở sử dụng hiệu quả các yếu tố sản xuất. Quản trị sản xuất có các mục tiêu cụ thể sau:

- Bảo đảm chất lượng sản phẩm và dịch vụ theo đúng yêu cầu của khách hàng.
- Giảm chi phí sản xuất một đơn vị sản phẩm đầu ra tới mức thấp nhất.
- Rút ngắn thời gian sản xuất hoặc thời gian cung cấp dịch vụ.
- Xây dựng hệ thống sản xuất của tổ chức có độ linh hoạt cao.

Cần lưu ý rằng các mục tiêu trên thường mâu thuẫn nhau. Vấn đề đặt ra là phải biết xác định thứ tự ưu tiên của các mục tiêu để tạo ra thể cân bằng động. Đó là sự cân bằng tối ưu giữa chất lượng sản phẩm, sự linh hoạt của sản xuất, tốc độ cung cấp và hiệu quả phù hợp với hoàn cảnh môi trường trong từng thời kỳ cụ thể để tạo ra sức mạnh tổng hợp, nâng cao khả năng cạnh tranh của tổ chức.

4.2. LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT TỔNG HỢP

4.2.1. Tổng quan về lập kế hoạch sản xuất tổng hợp

Nhu cầu thay đổi theo mùa xảy ra khá phổ biến trong ngành công nghiệp và dịch vụ công cộng, chẳng hạn nhu cầu thay đổi theo mùa trong sử dụng điều hòa không khí, xăng dầu, tiện ích công cộng, công an và cứu hỏa, và du lịch. Đó chỉ là một vài ví dụ về những ngành phải đối phó với nhu cầu không đồng đều. Tổng quát, các tổ chức không thể dự báo một cách chính xác trước nhiều tháng số lượng cũng như thời điểm xảy ra nhu cầu cho sản phẩm hoặc dịch vụ nào đó. Dù vậy, tổ chức vẫn phải tiến hành đánh giá yêu cầu

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

sản xuất (ví dụ, nhân công, hàng tồn kho) và chi phí từ nhiều tháng trước để đối phó với nhu cầu. Để thực hiện, tổ chức sử dụng quy trình gọi là Lập kế hoạch tổng hợp.

Lập kế hoạch tổng hợp là lập kế hoạch sản xuất trong trung hạn, thường từ 2 đến 12 tháng. Mặc dầu trong một vài công ty có thể kéo dài tới 18 tháng. Mục tiêu của kế hoạch tổng hợp là đạt được một phương án sản xuất sử dụng hiệu quả các tài nguyên của tổ chức để thỏa mãn nhu cầu dự kiến. Người lập kế hoạch tổng hợp ra quyết định về nhịp sản xuất, số lượng nhân viên, số lượng tồn kho, số lượng giao hàng chậm, và nhận hoặc giao nhà thầu phụ.

Các tổ chức ra quyết định sản xuất trên ba cấp độ: dài hạn, trung hạn, và ngắn hạn. Quyết định dài hạn liên quan đến xác định sản phẩm hoặc dịch vụ nào sẽ giới thiệu ra thị trường, diện tích và vị trí nhà xưởng, lựa chọn thiết bị, và bố trí mặt bằng sản xuất. Quyết định dài hạn thiết lập nên giới hạn về phạm vi tác dụng của kế hoạch trung hạn. Quyết định trung hạn liên quan đến xác định tổng số lao động, sản lượng đầu ra, và hàng tồn kho. Chúng thiết lập nên giới hạn về phạm vi tác dụng của quyết định ngắn hạn. Quyết định ngắn hạn gồm các quyết định về cách tốt nhất để đạt được kết quả mong muốn trong phạm vi giới hạn từ các quyết định trung và dài hạn. Quyết định ngắn hạn liên quan đến lập tiến độ công việc, tiến độ công nhân và thiết bị, và những việc tương tự. Ba cấp độ của quyết định sản xuất được minh họa ở Bảng 4.1. Phần này bao gồm các quyết định sản xuất trung hạn.

Kế hoạch dài hạn	Kế hoạch trung hạn	Kế hoạch ngắn hạn
Sản xuất dài hạn Vị trí nhà máy Thiết kế mặt bằng Thiết kế sản phẩm Thiết kế hệ thống công việc	Tổng quan về: Lực lượng lao động Sản lượng Hàng tồn kho thành phẩm Nhà thầu phụ Giao hàng chậm	Chi tiết về: Tải máy Phân bổ công việc Lập trình tự công việc Kích thước lô sản xuất Số lượng đơn hàng Tiến độ công việc

Bảng 4. 1 Các cấp độ ra quyết định

4.2.1.1. Khái niệm về tổng hợp

Kế hoạch tổng hợp là một phương pháp tiếp cận “tổng thể” trong lập kế hoạch. Người lập kế hoạch thông thường tránh tập trung vào một sản phẩm hoặc dịch vụ riêng lẻ - trừ khi tổ chức chỉ có một sản phẩm hoặc dịch vụ chủ chốt. Thay vào đó, họ tập trung vào nhóm sản phẩm hoặc dịch vụ giống nhau, hoặc đôi khi là toàn bộ dòng sản phẩm hoặc dịch vụ. Ví dụ, người lập kế hoạch sản xuất màn hình tivi trong một công ty chế tạo tivi sẽ không tập trung vào tivi 21-inch riêng biệt với tivi 25-inch hay 27-inch. Thay vào đó anh ta sẽ gộp toàn bộ dòng sản phẩm lại và xem như là một sản phẩm riêng lẻ. Khái

niệm kế hoạch tổng hợp ra đời như vậy. Những công ty thức ăn nhanh như McDonald's, Burger King, hay Wendy's khi lập kế hoạch công việc và kế hoạch sản xuất họ không cố xác định xem nhu cầu khách hàng có thể được chia nhỏ ra và đưa vào trong các menu như thế nào; họ tập trung vào nhu cầu tổng quát và sản xuất tổng quát.

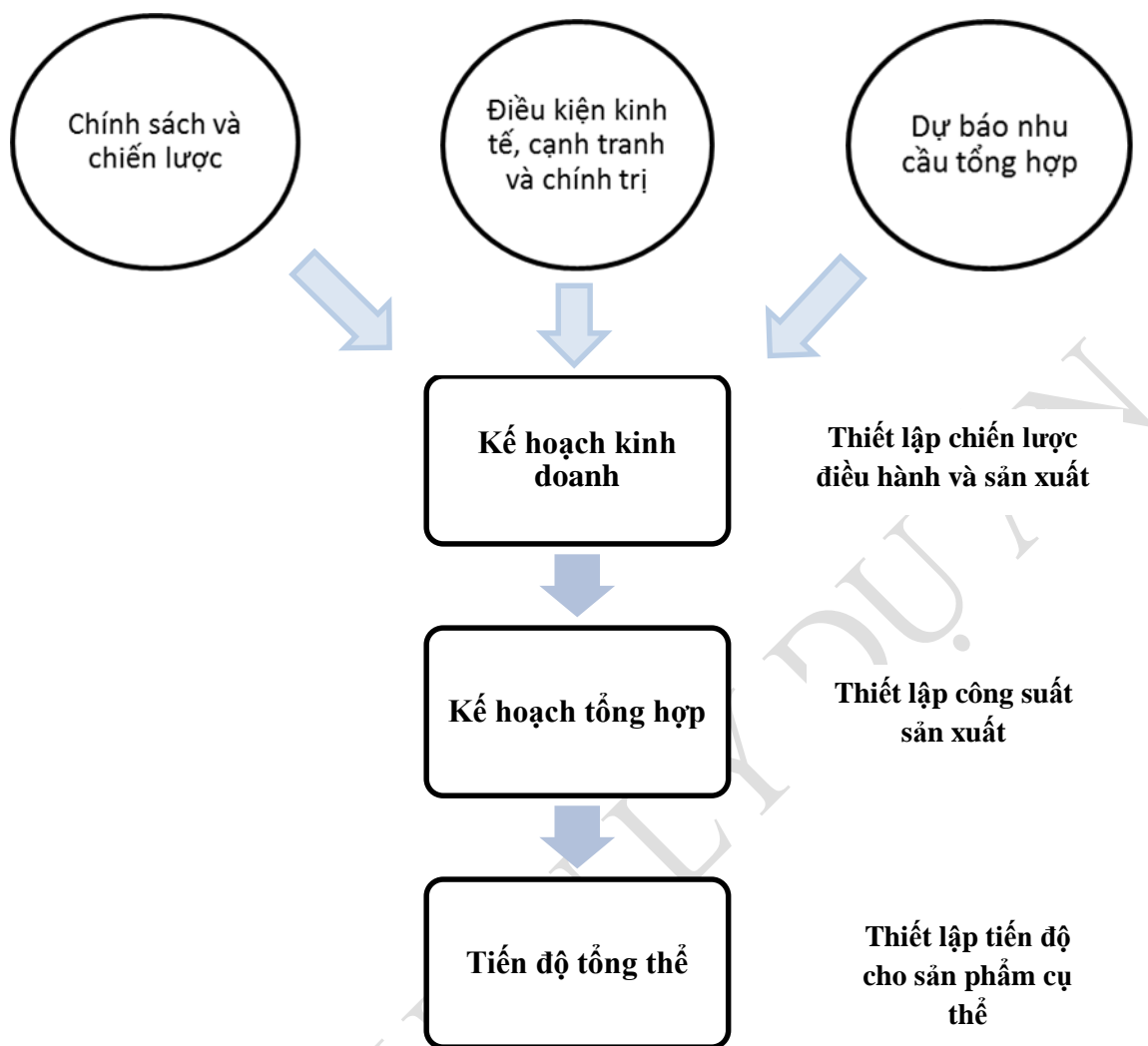
Bây giờ chúng ta sẽ xem xét xem kế hoạch tổng hợp có tác động như thế nào trong quản lý một kho hàng lớn. Thông thường, quyết định phân bổ không gian chứa hàng là một quyết định tổng hợp. Nhà quản lý quyết định phân bổ 20% không gian nhà kho cho trang phục thể thao phụ nữ, 20% cho trang phục trẻ em, và tương tự, mà không quan tâm đến nhãn hiệu hàng hóa cũng như tỉ lệ bao nhiêu quần áo trẻ em là quần jean. Đơn vị đo lường có thể là m² nhà xưởng hoặc số lượng giá treo quần áo.

Đối với những mục tiêu của kế hoạch tổng hợp, sẽ thuận tiện hơn nếu chúng ta xem xét việc sản xuất dưới hình thức giờ làm việc công nhân hoặc giờ làm việc máy trong một chu kỳ, hoặc nhịp sản xuất. Cách tiếp cận này sẽ giải phóng người lập kế hoạch khỏi sự phức tạp từ các yêu cầu của sản phẩm và dịch vụ riêng lẻ mà tập trung ra các quyết định tổng quát về sử dụng tài nguyên.

Các tổ chức cần lập kế hoạch tổng hợp vì hai lý do. Đầu tiên là *kế hoạch*: khi triển khai một kế hoạch đòi hỏi phải có thời gian. Ví dụ, nếu kế hoạch có tuyển dụng (và huấn luyện) nhân viên mới, điều này đòi hỏi thời gian. Thứ hai liên quan đến chiến lược: *tổng hợp* là quan trọng bởi vì chúng ta không thể dự đoán chính xác thời điểm và số lượng nhu cầu cho các sản phẩm riêng lẻ. Như vậy, nếu một tổ chức bị “khóa” vào các sản phẩm riêng lẻ, tổ chức sẽ mất đi sự linh hoạt trong ứng phó với thị trường.

Cuối cùng, lập kế hoạch tổng quát rất quan trọng vì nó giúp đồng bộ hóa dòng luân chuyển qua chuỗi cung ứng; nó ảnh hưởng tới chi phí, mức độ tận dụng máy móc, số lượng nhân viên, và độ thỏa mãn khách hàng.

Lập kế hoạch tổng hợp bắt đầu bằng bảng dự báo nhu cầu tổng hợp trong trung hạn. Tiếp theo là một kế hoạch tổng quát cân đối nhu cầu bằng cách tác động tới sản xuất, nhân công, và hàng tồn kho. Nhà quản lý có thể cân nhắc nhiều kế hoạch, mỗi kế hoạch phải được xem xét về khía cạnh tính khả thi và chi phí. Kế hoạch tổng hợp được cập nhật định kỳ, thường là hàng tháng, để thêm vào các yếu tố như dự báo cập nhật và những sự thay đổi khác.



Hình 4.1 Trình tự lập kế hoạch

Người lập kế hoạch cần quan tâm tới số lượng và thời điểm xảy ra nhu cầu dự kiến. Nếu tổng nhu cầu dự kiến trong khoảng thời gian lập kế hoạch khác biệt lớn với sản xuất hiện tại thì phương pháp chính được sử dụng là cố gắng cân đối bằng cách tác động tới sản xuất, nhu cầu, hoặc cả hai. Mặt khác, ngay cả khi sản xuất và nhu cầu tương đương nhau (xét tổng quát) trong khoảng thời gian lập kế hoạch, người lập kế hoạch có thể gặp vấn đề với nhu cầu không đồng đều. Trong một vài thời điểm nào đó, nhu cầu có thể vượt sản xuất dự kiến. Trong khoảng thời gian khác, nhu cầu có thể thấp hơn sản xuất dự kiến. Hoặc có thể cả hai xấp xỉ nhau. Nhiệm vụ của người lập kế hoạch là đạt được một sự cân bằng gần đúng giữa nhu cầu và sản xuất trong toàn bộ khoảng thời gian lập kế hoạch. Hơn nữa, người lập kế hoạch phải tối thiểu hóa chi phí lập kế hoạch, mặc dù chi phí không phải là mối quan tâm duy nhất.

Các thông số đầu vào của lập kế hoạch tổng hợp. Một kế hoạch tổng hợp hiệu quả đòi hỏi phải có thông tin chính xác. Đầu tiên, các nguồn lực có sẵn trong khoảng thời gian lập kế hoạch phải được xác định. Tiếp theo phải có dự báo về nhu cầu. Cuối cùng, người lập kế hoạch phải cân nhắc chính sách của tổ chức liên quan đến thay đổi trong nhân sự

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

(ví dụ, một vài tổ chức xem việc sa thải công nhân như điều tối kỵ, vì vậy họ chỉ sử dụng phương án này như là phương án cuối cùng).

Bảng 4.2 liệt kê các thông số đầu vào chính cho lập kế hoạch tổng hợp.

Các công ty trong lĩnh vực du lịch và một vài ngành nghề khác thường phải đương đầu với những đơn đặt hàng “nhân đôi” từ những khách hàng đặt giữ chỗ nhiều lần nhưng mục đích chỉ là giữ một chỗ mà thôi. Điều này làm cho việc lập kế hoạch rất khó khăn.

Các thông số đầu vào	Các thông số đầu ra
Tài nguyên Nhân công, nhịp sản xuất Thiết bị máy móc Dự báo nhu cầu Chính sách thay đổi nhân sự Nhà thầu phụ Tăng giờ làm Số lượng tồn kho Giao hàng chậm Chi phí Chi phí thực hiện tồn kho Giao hàng chậm Tuyển dụng/sa thải Tăng giờ làm Thay đổi tồn kho Nhà thầu phụ	Tổng chi phí kế hoạch Dự kiến số lượng của Tồn kho Sản phẩm đầu ra Nhân sự Nhà thầu phụ Giao hàng chậm

Bảng 4. 2 Đầu vào, đầu ra của kế hoạch tổng hợp

4.2.1.2. Các lựa chọn về nhu cầu và sản xuất.

Các chiến lược lập kế hoạch tổng hợp có thể được phân loại gồm chiến lược chủ động, thụ động, và kết hợp. Chiến lược chủ động liên quan đến các lựa chọn về nhu cầu: Thay đổi nhu cầu để phù hợp với sản xuất. Chiến lược thụ động liên quan đến các lựa chọn về sản xuất: Thay đổi sản xuất để phù hợp với nhu cầu. Chiến lược kết hợp liên quan đến các yếu tố của cả hai phương pháp.

Các lựa chọn cơ bản về nhu cầu gồm có:

- Giá.* Thay đổi giá bán thường được sử dụng để chuyển nhu cầu lúc cao điểm đến những thời điểm khác. Ví dụ, một số khách sạn đề xuất mức giá thấp cho khách lưu trú vào ngày cuối tuần. Một số hãng hàng không đề xuất mức giá khuyến mãi cho chuyến bay đêm. Các rạp hát giảm giá vé cho buổi diễn sáng, và một vài nhà

hàng đề xuất mức giá đặc biệt cho khách hàng đến sớm nhằm chuyển nhu cầu ăn uống cao điểm buổi tối sang thời điểm sớm hơn. Như vậy, bằng cách thay đổi giá bán nhu cầu sẽ được dịch chuyển theo hướng gần hơn với sản xuất.

- b. *Xúc tiến thương mại.* Quảng cáo và những hình thức khác của xúc tiến thương mại, ví dụ như marketing trực tiếp, thỉnh thoảng cũng rất hiệu quả trong chuyển dịch nhu cầu. Thời điểm tiến hành, hiểu biết về mức độ phản ứng và kiểu phản ứng của thị trường là chìa khóa để đạt được kết quả mong muốn. Không giống như phương pháp giá cả, xúc tiến thương mại có thể làm tình hình công ty tồi tệ thêm bởi vì phương pháp này ít có sự kiểm soát hơn về thời điểm xảy ra nhu cầu.
- c. *Giao hàng chậm.* Một tổ chức có thể dịch chuyển nhu cầu đến thời điểm khác bằng cách cho phép áp dụng giao hàng chậm. Có nghĩa là, các đơn đặt hàng sẽ được chấp thuận tại một thời điểm, còn cam kết giao hàng thì tại một thời điểm khác chậm hơn. Sự thành công của phương pháp này phụ thuộc vào việc khách hàng phản ứng như thế nào với việc chờ đợi nhận hàng. Chi phí liên quan đến giao hàng chậm bao gồm mất doanh số bán hàng, khách hàng thất vọng hoặc bức bối, và có thể tăng khối lượng giấy tờ cần xử lý.
- d. *Nhu cầu mới.* Nhiều tổ chức đối diện với vấn đề phải cung cấp sản phẩm hoặc dịch vụ cho thời điểm nhu cầu cao nhất, mà nhu cầu ở đây là không đồng đều. Chẳng hạn, nhu cầu sử dụng xe buýt có khuynh hướng cao nhất vào các giờ buổi sáng và chiều muộn nhưng lại giảm mạnh vào những giờ khác. Tạo nên nhu cầu mới cho xe buýt vào những giờ khác (ví dụ, nhận vận chuyển cho trường học, câu lạc bộ, và nhóm người lớn tuổi) sẽ giúp công ty tận dụng công suất dư thừa. Tương tự, nhiều nhà hàng thức ăn nhanh mở cửa phục vụ ăn sáng để lấp đầy công suất, và một số công ty du lịch ở phía bắc bán cầu tận dụng các trang thiết bị để dọn tuyết trong suốt mùa đông.

Các lựa chọn cơ bản về sản xuất gồm:

- a. *Tuyển thêm và sa thải nhân viên.* Thay đổi số lượng nhân viên sẽ tác động đến sản xuất. Một yếu tố lưu ý là các yêu cầu về nguồn lực vật chất cho từng nhân viên. Khả năng tuyển thêm nhân viên bị ràng buộc bởi nguồn lực vật chất hỗ trợ công việc cho nhân viên đó.

Các công đoàn có thể giới hạn số lượng nhân viên một công ty muốn tuyển thêm hoặc sa thải. Hơn nữa, vì việc sa thải có thể tác động tiêu cực lên nhân viên, một số công ty có chính sách ngăn cấm hoặc giới hạn sự điều chỉnh này. Một vấn đề cần quan tâm khác là trình độ của nhân viên. Những nhân viên kỹ thuật cao sẽ khó tìm hơn nhân viên bậc thấp, và việc tuyển dụng họ cũng tốn kém hơn.

Tuyển dụng và sa thải nhân viên sẽ tốn chi phí. Chi phí tuyển dụng bao gồm đăng thông tin, chọn lọc ứng viên, và huấn luyện nhân viên mới đến khi thành thạo công việc. Cũng có thể tiết kiệm chi phí nếu tuyển dụng lại các nhân viên bị sa thải. Chi phí sa thải bao gồm tiền đền bù, chi phí sắp xếp lại công việc cho những người ở lại, cảm giác tiêu cực về công ty từ nhân viên bị sa thải, và tinh thần giảm sút của những người ở lại.

Ngày càng nhiều tổ chức xem nhân viên như là một tài sản hơn là một chi phí biến đổi, và sẽ không cân nhắc đến phương pháp này. Thay vào đó, họ có thể giảm giờ làm việc của nhân viên.

- b. *Tăng giờ/ giảm giờ.* Phương pháp thay đổi sản xuất này ít nghiêm trọng hơn so với tuyển dụng hoặc sa thải nhân viên. Nó có thể được triển khai nhanh hơn và cho phép công ty giữ được nền tảng nhân sự vững chắc. Tăng giờ làm có thể rất hữu ích trong việc ứng phó với nhu cầu theo mùa. Tăng giờ làm còn cho phép công ty giữ lại được nhân viên kỹ thuật cao.

Cần lưu ý rằng một số tổ chức công đoàn cho phép nhân viên từ chối làm việc thêm giờ. Trong trường hợp như vậy, sẽ rất khó khăn để giữ toàn bộ đội ngũ nhân viên cùng làm thêm giờ hoặc giữ toàn bộ dây chuyền sản xuất hoạt động thêm giờ. Mặc dù nhân viên thường thích thu nhập thêm từ ngoài giờ, nhưng việc nhận được thông báo làm thêm giờ không lịch sự hoặc thù lao không ổn định sẽ khiến nhân viên bất bình. Vẫn còn nhiều vấn đề liên quan đến tăng giờ làm như năng suất thấp hơn, chất lượng kém hơn, nhiều tai nạn hơn, và tăng chi phí tiền lương.

Giảm giờ làm khi nhu cầu thấp hơn sản xuất là một quyết định quan trọng. Một số tổ chức sử dụng thời gian này để huấn luyện nhân viên. Nhân viên đồng thời cũng có thời gian suy nghĩ đến phương pháp giải quyết vấn đề và cải tiến quy trình.

- c. *Nhân viên bán thời gian.* Trong một vài trường hợp, việc sử dụng nhân viên bán thời gian là lựa chọn khả thi. Tuy nhiên nó phụ thuộc nhiều vào đặc tính tự nhiên của công việc, yêu cầu của việc huấn luyện và kỹ năng đòi hỏi, và các thỏa thuận với công đoàn. Các công việc mùa vụ không đòi hỏi nhiều kỹ năng có thể được giao cho các nhân viên bán thời gian, những người này thường có thu nhập theo giờ và các quyền lợi khác thấp hơn nhân viên chính thức. Các cửa hàng hoa quả, nhà hàng, và siêu thị thường sử dụng nhân viên bán thời gian. Tương tự là các công viên và cửa hiệu giải trí, khu nghỉ dưỡng, đại lý du lịch, khách sạn và những tổ chức dịch vụ có nhu cầu thay đổi theo mùa.

Một vài công ty sử dụng nhân viên hợp đồng để đáp ứng nhu cầu. Bên cạnh việc có tỉ lệ lương bổng khác với nhân viên chính thức và không có phụ cấp, họ có thể được bổ sung thêm hoặc rút khỏi lực lượng lao động của công ty một cách dễ dàng và giúp công ty linh hoạt hơn việc trong việc điều chỉnh số lượng nhân viên.

- d. *Hàng tồn kho.* Sử dụng hàng thành phẩm tồn kho cho phép công ty sản xuất hàng hóa tại một thời điểm này và bán hoặc vận chuyển chúng tại một thời điểm khác. Phương pháp này liên quan đến việc lưu kho hay vận chuyển hàng cho đến khi chúng thực sự được cần đến. Chi phí liên quan đến phương pháp này không chỉ là chi phí lưu kho mà còn là chi phí cơ hội vì chúng ta có thể sử dụng tiền tồn kho đầu tư vào lĩnh vực khác. Ngoài ra còn có phí bảo hiểm, hàng hóa bị giảm giá trị, hư hỏng, v.v.. Tóm lại, hàng tồn kho có thể tích lũy ở thời điểm sản xuất vượt quá nhu cầu và sẽ được giải phóng bớt khi nhu cầu vượt quá sản xuất.
- e. *Nhà thầu phụ.* Nhà thầu phụ cho phép người lập kế hoạch có được một phương án sản xuất tạm thời, mặc dầu phương pháp này ít có sự kiểm soát về giá thành và chất lượng sản phẩm. Các vấn đề như make-or-buy (trong lĩnh vực sản xuất), hoặc tự mình làm dịch vụ hay thuê người khác thường phụ thuộc vào các yếu tố như năng lực sản xuất sẵn có, chuyên môn phù hợp, chất lượng, chi phí, và số lượng cũng như độ ổn định của nhu cầu.

Ngược lại, tại những thời điểm mà sản xuất dư thừa, tổ chức có thể nhận làm nhà thầu phụ, có nghĩa là thực hiện công việc cho tổ chức khác. Một lựa chọn khác của nhà thầu phụ là gia công ngoài – outsourcing: ký kết hợp đồng với tổ chức khác để cung cấp một phần khối lượng hàng hóa hoặc dịch vụ một cách thường xuyên.

4.2.2. Chiến lược cơ bản để cân đối nhu cầu không đều

Nhà quản lý có nhiều lựa chọn để cân đối nhu cầu và sản xuất trong lập kế hoạch tổng hợp. Bởi vì các lựa chọn tác động lên nhu cầu thường nghiêng về lĩnh vực marketing hơn là sản xuất, ở đây chúng ta tập trung vào các lựa chọn về sản xuất. Người lập kế hoạch tổng hợp có thể áp dụng nhiều chiến lược, một vài chiến lược quan trọng là:

1. Giữ ổn định lực lượng lao động.
2. Giữ ổn định nhịp sản xuất.
3. Cân đối nhu cầu trong từng thời điểm.
4. Kết hợp.

Ba chiến lược đầu tiên được gọi là những chiến lược “thuần túy” vì chúng tập trung vào một vấn đề; chiến lược cuối cùng là “hỗn hợp” vì nó không tập trung vào một vấn đề đơn lẻ. Trong chiến lược **level capacity strategy** (tạm dịch: chiến lược ổn định sản xuất), các thay đổi trong nhu cầu sẽ được xử lý bằng cách kết hợp giữa hàng tồn kho, làm việc thêm giờ, nhân viên bán thời gian, nhà thầu phụ, và giao hàng chậm trong khi vẫn giữ nhịp sản xuất ổn định. Trong chiến lược **chase demand strategy** (tạm dịch: chiến lược theo đuổi nhu cầu), kế hoạch sản xuất tại bất kỳ thời điểm nào cũng sẽ cân bằng với nhu cầu dự kiến tại thời điểm đó.

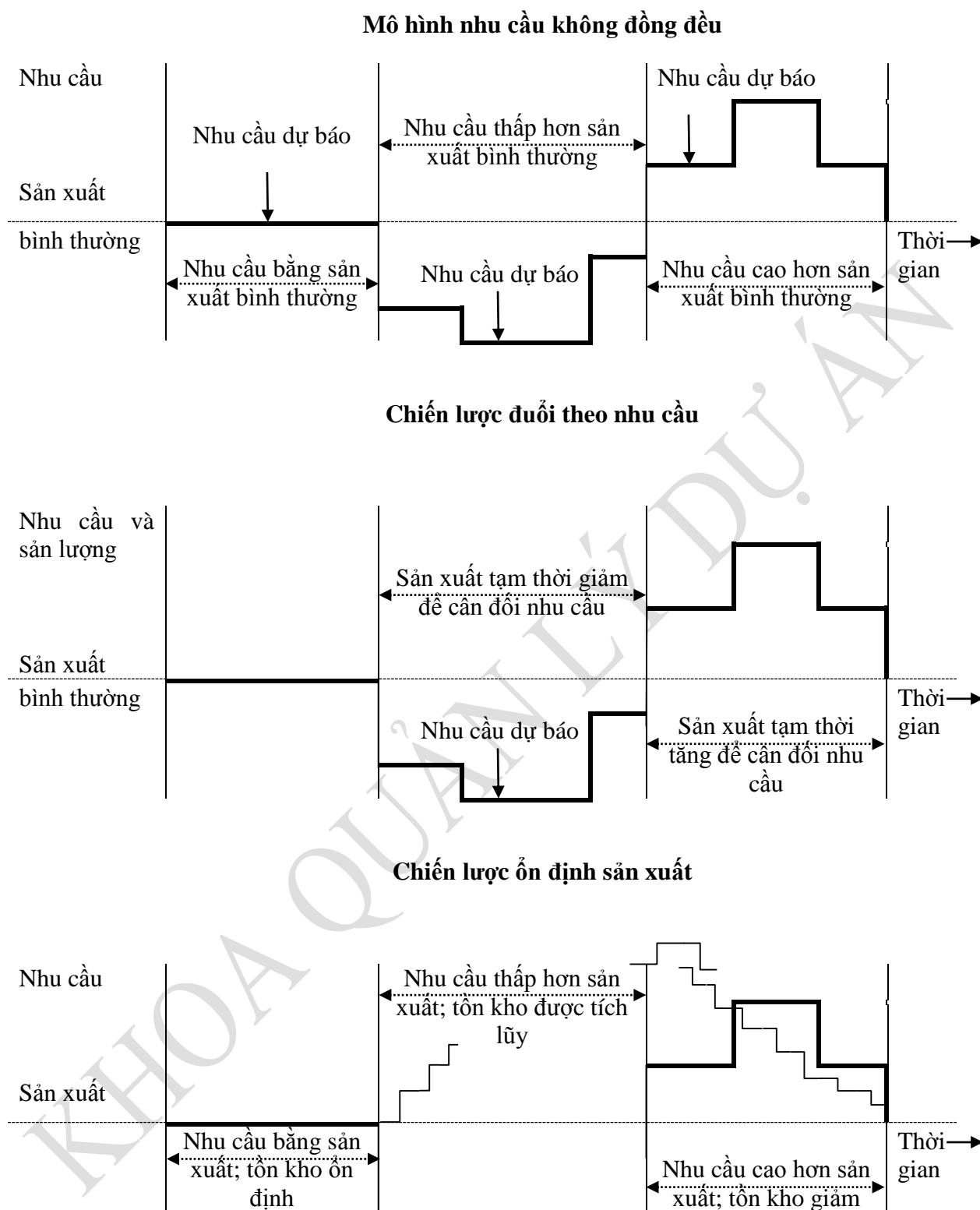
Nhiều tổ chức không muốn sử dụng phương án thay đổi lực lượng lao động. Tuyển thêm hoặc sa thải nhân viên sẽ có tác động lớn đến cuộc sống và tinh thần của nhân viên và các tổ chức thường tìm cách ứng phó với nhu cầu không đồng đều bằng những cách khác. Hơn nữa, thay đổi lực lượng lao động sẽ rất tốn kém, và luôn tồn tại rủi ro trong việc thiếu nhân viên có tay nghề khi công ty cần đến. Bên cạnh những vấn đề đó, thay đổi còn liên quan đến tăng công việc giấy tờ lên đáng kể.

Để giữ nhịp sản xuất ổn định trong khi vẫn đáp ứng nhu cầu, tổ chức phải nhờ đến sự kết hợp của các phương pháp nhà thầu phụ, dồn công việc, và sử dụng hàng tồn kho để hấp thụ biến động. Phương pháp nhà thầu phụ đòi hỏi phải đánh giá cẩn thận các nguồn cung ứng cũng như khả năng tăng giá thành, và có thể cả về vấn đề chất lượng. Dồn công việc có thể dẫn đến mất đơn hàng, tăng lưu trữ dữ liệu, và giảm chất lượng dịch vụ chăm sóc khách hàng. Sử dụng hàng tồn kho để hấp thụ dao động có thể kéo theo tăng chi phí đáng kể vì tiền nằm trong hàng tồn kho, bảo dưỡng thiết bị kho hàng, và chi phí phát sinh khác. Hơn nữa, hàng tồn kho thường không phải là giải pháp của các tổ chức thiên về dịch vụ. Tuy nhiên, các phương pháp này có nhiều ưu điểm như tối thiểu hóa chi phí tuyển dụng và huấn luyện nhân viên, tối thiểu hóa chi phí làm thêm ngoài giờ, và ổn định sử dụng thiết bị.

Chiến lược theo đuổi nhu cầu có ưu điểm lớn là hàng tồn kho có thể được giữ ở mức thấp, từ đó tiết kiệm đáng kể cho tổ chức. Nhược điểm chính là thiếu sự ổn định trong sản xuất. Khi dự báo và nhu cầu thực tế khác nhau, tinh thần làm việc của nhân viên sẽ bị ảnh hưởng xấu, vì họ nhận thấy nỗ lực sản xuất đã bị lãng phí. Hình 4.2 đưa ra sự so sánh về hai chiến lược, sử dụng chung mô hình nhu cầu thay đổi để làm nổi bật sự khác biệt của hai chiến lược. Lưu ý rằng có ba trường hợp: (1) nhu cầu và sản xuất cân bằng; (2) nhu cầu ít hơn sản xuất; (3) nhu cầu vượt quá sản xuất.

Phần giữa của hình vẽ minh họa tình huống xảy ra với chiến lược theo đuổi nhu cầu. Khi sản xuất bình thường vượt quá nhu cầu, sản xuất được cắt giảm để phù hợp hơn. Sau đó, khi nhu cầu vượt quá sản xuất, phương pháp này tăng sản xuất lên tạm thời để đáp ứng.

Phần cuối của hình vẽ minh họa chiến thuật ổn định sản xuất. Khi nhu cầu thấp hơn sản xuất, nhịp sản xuất vẫn giữ ở mức bình thường, hàng hóa thừa ra sẽ được lưu trong kho để đối phó với thời điểm khi nhu cầu vượt sản xuất.



Hình 4. 2 Mô hình nhu cầu thay đổi và so sánh hai chiến lược

Đối với bất kỳ chiến lược nào, hai yếu tố quan trọng là *chính sách công ty* và *chi phí*. Chính sách công ty có thể tạo ràng buộc lên chiến lược hay phạm vi sử dụng chúng. Ví dụ, chính sách công ty không chấp nhận sa thải nhân viên trừ khi công ty rơi vào tình

huống cực kỳ khó khăn. Phương án nhà thầu phụ có thể không khả thi vì công ty muốn giữ bí mật về một vài khía cạnh kỹ thuật nào đó của sản phẩm.

Người lập kế hoạch tổng hợp tìm kiếm phương án cân đối nhu cầu và sản xuất trong giới hạn thiết lập bởi chính sách công ty và chi phí tối thiểu. Họ thường cân nhắc các phương án dựa trên tiêu chí chi phí tổng thể. Bảng 4.3 so sánh các chiến lược thụ động. Trong phần tiếp theo, một số kỹ thuật lập kế hoạch tổng hợp được trình bày và kèm theo một số ví dụ về ước lượng chi phí các phương án.

Chiến lược theo đuổi nhu cầu

Sản xuất được điều chỉnh để cân đối với nhu cầu trong khoảng thời gian lập kế hoạch.

Ưu điểm:

Tồn kho thấp

Mức độ tận dụng lao động cao

Nhược điểm:

Chi phí điều chỉnh nhịp sản xuất và/hoặc lực lượng lao động.

Chiến lược ổn định sản xuất

Sản xuất được giữ không đổi trong khoảng thời gian lập kế hoạch

Ưu điểm:

Nhịp sản xuất và lực lượng lao động ổn định

Nhược điểm:

Chi phí tồn kho cao

Tăng thời gian làm thêm giờ và thời gian nghỉ sản xuất

Mức độ tận dụng nguồn lực thay đổi theo thời gian

Bảng 4. 3 So sánh các chiến lược thụ động

4.2.3. Các kỹ thuật lập kế hoạch tổng hợp

Có nhiều kỹ thuật giúp chúng ta lập kế hoạch tổng hợp. Một cách tổng quát, chúng được phân vào hai nhóm: các kỹ thuật trial-and-error và các kỹ thuật toán học. Trong thực tế, kỹ thuật trial-and-error thường được sử dụng hơn. Tuy nhiên, nhiều nhà khoa học ủng hộ kỹ thuật toán học, và mặc dù không được sử dụng rộng rãi, chúng thường đóng vai trò cơ bản trong việc so sánh hiệu quả các kỹ thuật lập kế hoạch tổng hợp.

Trình tự lập kế hoạch tổng hợp bao gồm những bước sau:

1. Xác định nhu cầu cho mỗi chu kỳ.
2. Xác định các yếu tố sản xuất (thời gian sản xuất bình thường, nhà thầu phụ, tăng giờ làm) cho mỗi chu kỳ.
3. Xác định các chính sách của công ty hoặc phòng ban có liên quan (ví dụ, chính sách giữ mức tồn kho an toàn 5% của nhu cầu, giữ lực lượng lao động ổn định).

4. Xác định chi phí đơn vị cho sản xuất bình thường, nhà thầu phụ, tăng giờ làm, tồn kho, giao hàng chậm, sa thải, và các chi phí liên quan.
5. Xây dựng các phương án lựa chọn và tính chi phí cho mỗi phương án. Nếu có nhiều phương án nổi trội, lựa chọn một phương án thỏa mãn được các mục tiêu đặt ra một cách tốt nhất. Nếu không, quay trở lại bước 5.

Các bảng tính sẽ rất hữu ích để tổng hợp nhu cầu, sản xuất và chi phí cho mỗi kế hoạch, như một bảng tính trình bày trong Bảng 4.4. Thêm vào đó, đồ thị có thể được sử dụng để hướng dẫn xây dựng các kế hoạch.

4.2.3.1. Kỹ thuật trial-and-error

Kỹ thuật trial-and-error bao gồm việc xây dựng các bảng và đồ thị đơn giản để giúp người lập kế hoạch so sánh trực quan nhu cầu dự kiến với sản xuất hiện tại. Các phương án khác nhau thường được cân nhắc lựa chọn trên cơ sở tổng chi phí. Nhược điểm chính của kỹ thuật này là chúng không cần thiết phải đạt được một kế hoạch tổng hợp tối ưu.

Chu kỳ	1	2	3	4	5	...	Tổng cộng
Dự báo							
Sản xuất							
Bình thường							
Tăng giờ							
Nhà thầu phụ							
Sản xuất – Dự báo							
Tồn kho							
Đầu kỳ							
Cuối kỳ							
Trung bình							
Dồn đơn hàng							
Chi phí							
Sản xuất							
Bình thường							
Tăng giờ							
Nhà thầu phụ							
Tuyển dụng/sa thải							
Tồn kho							
Giao hàng chậm							
Tổng cộng							

Bảng 4. 4 Bảng tính kỹ thuật Trial-and-error

Các ví dụ và vấn đề trình bày trong chương này dựa trên các giả thiết sau:

1. Sản xuất bình thường trong mọi chu kỳ là giống nhau. Không có ngày nghỉ lễ, khác biệt số ngày làm việc trong các tháng v.v... Giả thiết này đơn giản hóa các tính toán.
2. Chi phí (tồn kho, giao hàng chậm, nhà thầu phụ. v.v..) là một hàm tuyến tính của chi phí đơn vị và số lượng đơn vị.
3. Các kế hoạch là khả thi; nghĩa là lượng hàng tồn kho đủ để thực hiện kế hoạch, có nhà thầu phụ năng lực tương xứng, và thay đổi sản xuất có thể tiến hành khi cần thiết.
4. Tất cả các chi phí có thể được thể hiện dưới dạng một giá trị tổng hoặc chi phí đơn vị đứng độc lập với số lượng liên quan.
5. Các yếu tố chi phí có thể ước lượng hợp lý và không đổi trong khoảng thời gian lập kế hoạch.
6. Hàng tồn kho được tích lũy và rút ra với nhịp độ ổn định. Sản lượng là ổn định qua các chu kỳ. Đơn hàng cho phép thực hiện trong suốt kế hoạch, mặc dù tại các chu kỳ đơn hàng xuất hiện đầu tiên, chúng có khuynh hướng tích lũy về giai đoạn cuối của kế hoạch. Như vậy, giả thiết này có chút phi thực tế, nhưng cho phép đơn giản hóa tính toán.

Trong các ví dụ và vấn đề trong chương này, chúng ta sử dụng công thức sau để tính toán số lượng công nhân, lượng hàng tồn kho, và chi phí của một kế hoạch cụ thể.

Số lượng công nhân sẵn sàng tại bất cứ chu kỳ nào được tính toán như sau:

$$\begin{array}{l} \text{Số lượng công nhân trong một chu kỳ} \\ \text{Số lượng công nhân tại cuối của chu kỳ trước} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Số lượng công nhân tuyển mới tại đầu chu kỳ} \\ \text{Số lượng công nhân bị sa thải tại đầu chu kỳ} \end{array}$$

Ghi chú: Một tổ chức sẽ không tuyển dụng và sa thải đồng thời, vì vậy tối thiểu một trong hai thành phần cuối sẽ bằng zero.

Số lượng hàng tồn kho tại cuối mỗi chu kỳ được tính toán như sau:

$$\begin{array}{l} \text{Hàng tồn kho tại cuối một chu kỳ} \\ \text{Hàng tồn kho tại cuối của chu kỳ trước} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Số lượng sản xuất tại chu kỳ hiện tại} \\ \text{Số lượng đã sử dụng để cân đối nhu cầu tại chu kỳ hiện tại} \end{array}$$

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Số lượng tồn kho trung bình trong một chu kỳ = $(\text{Tồn kho đầu chu kỳ} + \text{tồn kho cuối chu kỳ})/2$

Chi phí của một kế hoạch cụ thể cho một chu kỳ có thể được tính toán bằng cách lấy tổng các chi phí tương ứng:

$$\begin{array}{l} \text{Chi phí} \\ \text{cho một} \\ \text{chu kỳ} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Chi phí sản xuất (sản} \\ \text{xuất bình thường +} \\ \text{tăng giờ + nhà thầu} \\ \text{phụ)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Chi phí} \\ \text{tuyển dụng/} \\ \text{sa thải} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Chi phí} \\ \text{tồn kho} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Chi phí} \\ \text{giao hàng} \\ \text{chậm} \end{array}$$

Các chi phí tương ứng được tính toán như sau:

Loại chi phí	Cách tính toán
Sản xuất	
Sản xuất bình thường	Chi phí sản xuất bình thường mỗi đơn vị x Số lượng sản phẩm
Tăng giờ làm	Chi phí sản xuất tăng giờ mỗi đơn vị x Số lượng giờ tăng
Nhà thầu phụ	Chi phí nhà thầu phụ mỗi đơn vị x Số lượng nhà thầu phụ
Tuyển dụng/ sa thải	
Tuyển dụng	Chi phí tuyển dụng mỗi công nhân x Số lượng tuyển dụng
Sa thải	Chi phí sa thải mỗi công nhân x Số lượng sa thải
Tồn kho	Chi phí tồn kho mỗi sản phẩm x Số lượng tồn kho trung bình
Giao hàng chậm	Chi phí giao hàng chậm mỗi đơn vị x Số lượng đơn vị giao hàng chậm

Bảng 4. 5 Bảng tổng hợp các chi phí

VÍ DỤ

Một công ty chế tạo ván trượt chuẩn bị lập kế hoạch tổng hợp trong khoảng thời gian sáu chu kỳ. Thông tin như sau:

Chu kỳ	1	2	3	4	5	6	Tổng cộng
Dự báo	200	200	300	400	500	200	1800

Chi phí

Sản xuất

Bình thường = \$2 mỗi ván trượt

Tăng giờ = \$3 mỗi ván trượt

Nhà thầu phụ = \$6 mỗi ván trượt

Tồn kho = \$1 mỗi ván trượt mỗi chu kỳ trên hàng tồn kho trung bình

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Giao hàng chậm = \$5 mỗi ván trượt mỗi chu kỳ

Công ty muốn đánh giá một kế hoạch có sản lượng bình thường ổn định, chủ yếu sử dụng hàng tồn kho để hấp thụ nhu cầu thay đổi nhưng cho phép đơn hàng. Tăng giờ làm và nhà thầu phụ không được sử dụng vì công ty muốn sản xuất ổn định. Công ty dự định bắt đầu với mức tồn kho bằng zero tại chu kỳ đầu tiên. Giả thiết nhịp sản xuất là 300 đơn vị (ván trượt) mỗi chu kỳ với thời gian sản xuất bình thường. Chú ý rằng kế hoạch kết thúc hàng tồn kho là zero. Công ty có 15 công nhân, mỗi người có thể sản xuất 20 ván trượt mỗi chu kỳ.

Lưu ý rằng tổng sản phẩm sản xuất trong điều kiện bình thường là 1,800 đơn vị bằng với tổng nhu cầu dự kiến. Kết thúc hàng tồn kho bằng tồn kho đầu kỳ trừ hoặc cộng giá trị (Sản lượng – Dự báo). Nếu (Sản lượng – Dự báo) là âm, hàng tồn kho trong cùng chu kỳ sẽ giảm bằng số lượng đó. Nếu hàng tồn kho không đủ, đơn hàng bằng với số lượng thiếu hụt sẽ xuất hiện, như trong chu kỳ 5.

Chu kỳ	1	2	3	4	5	6	Tổng cộng
Dự báo	200	200	300	400	500	200	1800
Sản xuất							
Bình thường	300	300	300	300	300	300	1800
Tăng giờ	--	--	--	--	--	--	
Nhà thầu phụ	--	--	--	--	--	--	
Sản xuất – Dự báo	100	100	0	(100)	(200)	100	0
Tồn kho							
Đầu kỳ	0	100	200	200	100	0	
Cuối kỳ	100	200	200	100	0	0	
Trung bình	50	150	200	150	50	0	600
Đơn hàng	0	0	0	0	100	0	100
Chi phí							
Sản xuất							
Bình thường	\$600	600	600	600	600	600	\$3,600
Tăng giờ	--	--	--	--	--	--	
Nhà thầu phụ	--	--	--	--	--	--	
Tuyển dụng/sa thải	--	--	--	--	--	--	
Tồn kho	\$50	150	200	150	50	0	\$600
Giao hàng chậm	\$0	0	0	0	500	0	\$500
Tổng cộng	\$650	750	800	750	1,150	600	\$4,700

Bảng 4. 6 Bảng tổng hợp tính toán

Các chi phí được tính toán ở Bảng 4.6. Chi phí bình thường trong mỗi chu kỳ bằng 300 đơn vị \times \$2 mỗi đơn vị, tức là \$600. Chi phí tồn kho bằng tồn kho trung bình \times \$1 mỗi đơn vị. Chi phí giao hàng chậm là \$5 mỗi đơn vị. Tổng chi phí cho kế hoạch này là \$4,700.

Lưu ý rằng hai giá trị đầu tiên tại mỗi cột phải được cho trước. Các giá trị còn lại trong nửa trên của bảng được tính dần xuống cho mỗi cột, bắt đầu từ cột đầu tiên. Chi phí sau đó được tính dựa trên các giá trị nửa trên của bảng.

4.2.3.2. Các kỹ thuật toán học

Lập trình tuyến tính là phương pháp tối ưu hóa đối với các vấn đề liên quan đến phân bổ các tài nguyên khan hiếm xét về khía cạnh tối thiểu hóa chi phí hoặc tối ưu hóa lợi nhuận. Với lập kế hoạch tổng hợp, mục tiêu thường là tối thiểu hóa tổng chi phí liên quan tới giờ làm việc bình thường, giờ làm thêm, nhà thầu phụ, hàng tồn kho, và các chi phí liên quan tới thay đổi lực lượng lao động. Các ràng buộc của phương pháp là năng suất của lực lượng lao động, hàng tồn kho, và nhà thầu phụ.

Bài toán vận tải là một cách để đạt được kế hoạch tổng hợp trong đó cân đối nhu cầu với sản xuất và tối thiểu hóa chi phí. Để sử dụng phương pháp này, người lập kế hoạch phải xác định công suất của thời gian làm việc bình thường, làm thêm giờ, nhà thầu phụ, và lượng hàng tồn kho tại mỗi chu kỳ, cũng như các chi phí liên quan.

Bảng 4.7 thể hiện cách thiết lập một bảng vận tải. Lưu ý rằng chi phí thay đổi khi chúng ta di chuyển theo hàng ngang từ trái sang phải. Chi phí sản xuất bình thường, chi phí sản xuất tăng giờ, và chi phí nhà thầu phụ sẽ thấp nhất khi sản phẩm đầu ra được tiêu thụ trong cùng chu kỳ nó được sản xuất. Nếu sản phẩm được sản xuất trong một chu kỳ nhưng bị chuyển qua các chu kỳ sau (ví dụ, di chuyển theo hàng ngang), chi phí tồn kho phát sinh với nhịp độ h mỗi chu kỳ. Như vậy, hàng hóa tồn kho trong hai chu kỳ sẽ có chi phí $2h$, bất kể hàng hóa đến từ sản xuất bình thường, tăng giờ, hay nhà thầu phụ. Ngược lại, với giao hàng chậm, chi phí đơn vị sẽ tăng khi chúng ta di chuyển theo hàng ngang từ phải sang trái, bắt đầu tại giao điểm của hàng và cột cho cùng một chu kỳ (chẳng hạn, chu kỳ 3). Ví dụ, nếu một số sản phẩm được sản xuất tại chu kỳ 3 để đáp ứng giao hàng chậm từ chu kỳ 2, chi phí cho một đơn vị giao hàng chậm là b phát sinh. Và nếu sản phẩm trong chu kỳ 3 được sử dụng để đáp ứng giao hàng chậm từ hai chu kỳ trước đó, chi phí $2b$ phát sinh. Công suất không sử dụng thường được ấn định chi phí đơn vị bằng 0. Cuối cùng, tồn kho đầu kỳ được ấn định chi phí đơn vị bằng 0 nếu nó được sử dụng để đáp ứng nhu cầu tại chu kỳ 1. Tuy nhiên, nếu nó được giữ lại để sử dụng ở các chu kỳ sau, chi phí tồn kho h mỗi đơn vị sẽ được cộng vào tại mỗi chu kỳ. Nếu tồn kho được giữ cho toàn bộ khoảng thời gian lập kế hoạch, tổng chi phí h lần số lượng chu kỳ, n , sẽ phát sinh.

		Chu kỳ 1	Chu kỳ 2	Chu kỳ 3	...	Tồn kho cuối kỳ chu kỳ n	Công suất không sử dụng	Sản xuất
Chu kỳ	Tồn kho đầu kỳ	0	h	$2h$	...	$(n-1)h$	0	I_0
	Sản xuất bình thường	r	$r+h$	$r+2h$	...	$r+(n-1)h$	0	R_1
	Tăng giờ	t	$t+h$	$t+2h$	...	$t+(n-1)h$	0	O_1
	Nhà thầu phụ	s	$s+h$	$s+2h$	...	$s+(n-1)h$	0	S_1
2	Sản xuất bình thường	$r+b$	r	$r+h$	...	$r+(n-2)h$	0	R_2
	Tăng giờ	$t+b$	t	$t+h$	...	$t+(n-2)h$	0	O_2
	Nhà thầu phụ	$s+b$	s	$s+h$	...	$s+(n-2)h$	0	S_2
3	Sản xuất bình thường	$r+2b$	$r+b$	r	...	$r+(n-3)h$	0	R_3
	Tăng giờ	$t+2b$	$t+b$	t	...	$t+(n-3)h$	0	O_3
	Nhà thầu phụ	$s+2b$	$s+b$	s	...	$s+(n-3)h$	0	S_3
Nhu cầu					...			Tổng

Bảng 4. 7 Bảng vận tải trong lập kế hoạch tổng hợp

Trong đó:

r = Chi phí sản xuất bình thường mỗi đơn vị

t = Chi phí tăng giờ mỗi đơn vị

s = Chi phí nhà thầu phụ mỗi đơn vị

VÍ DỤ

Sử dụng thông tin cho đề đặt vấn đề trong bảng vận tải và tìm lời giải cho kế hoạch chi-phí-tối-thiểu:

	Chu kỳ		
	1	2	3
Nhu cầu	550	700	750
Sản xuất			
Bình thường	500	500	500
Tăng giờ	50	50	50
Nhà thầu phụ	120	120	100
Tồn kho đầu kỳ	100		
Chi phí			
Bình thường	\$60 mỗi đơn vị		
Tăng giờ	\$80 mỗi đơn vị		
Nhà thầu phụ	\$90 mỗi đơn vị		
Hàng tồn kho	\$1 mỗi đơn vị một tháng		
Giao hàng chậm	\$3 mỗi đơn vị một tháng		

Bảng vận tải và giải pháp được thể hiện trong Bảng 4.7. Một vài thông số trong bảng cần được giải thích thêm:

- Trong ví dụ này, chi phí tồn kho là \$1 mỗi đơn vị mỗi chu kỳ (chi phí được thể hiện ở góc trên bên phải của mỗi ô). Như vậy, các sản phẩm sản xuất trong một chu kỳ và tích trữ đến chu kỳ tiếp theo sẽ phát sinh chi phí tồn kho là một hàm tuyến tính của độ dài thời gian tồn kho.
- Lập trình tuyến tính yêu cầu nguồn cung (sản xuất) và nhu cầu phải cân bằng. Một cột ảo được thêm vào (sản xuất ảo) để thỏa mãn yêu cầu này. Bởi vì không sử dụng công suất trong trường hợp này sẽ không tốn bất cứ “chi phí” nào, các ô chi phí \$0 sẽ được thêm vào.
- Dồn đơn hàng là không cần thiết trong ví dụ.
- Giá trị sản lượng (ví dụ, 100 và 450 trong cột 1) là lượng sản phẩm đầu ra hoặc tồn kho sẽ được sử dụng để cân đối với nhu cầu đòi hỏi. Như vậy, nhu cầu 550 đơn vị trong chu kỳ 1 sẽ được đáp ứng với 100 đơn vị từ hàng tồn kho và 450 đơn vị đặt được từ sản xuất bình thường.

Khi không cho phép dồn đơn hàng, các ô chi phí cho dồn đơn hàng có thể được đặt cao một cách phi lý để không có dồn đơn hàng nào xuất hiện trong đáp án.

Nhược điểm chính của mô hình lập trình tuyến tính là các giả thiết quan hệ tuyến tính giữa các biến số, không có khả năng điều chỉnh một cách liên tục nhịp sản xuất, và sự cần

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

thiết phải xác định một mục tiêu cụ thể (ví dụ, tối thiểu hóa các chi phí) thay vì nhiều mục tiêu (ví dụ, tối thiểu hóa chi phí trong khi ổn định lực lượng lao động).

Cung cấp từ		Nhu cầu cho				Tổng sản lượng (cung)
		Chu kỳ 1	Chu kỳ 2	Chu kỳ 3	Công suất không sử dụng (ảo)	
Chu kỳ	Tồn kho đầu kỳ	0	1	2	0	100
		100				
	1 Sản xuất bình thường	60	61	62	0	500
		450	50			
	Tăng giờ	80	81	82	0	50
			50			
	Nhà thầu phụ	90	91	92	0	120
			30		90	
2	Sản xuất bình thường	63	60	61	0	500
			500			
	Tăng giờ	83	80	81	0	50
			50			
	Nhà thầu phụ	93	90	91	0	120
			20	100		
3	Sản xuất bình thường	66	63	60	0	500
				500		
	Tăng giờ	86	83	80	0	50
				50		
	Nhà thầu phụ	96	93	90	0	100
				100		
Nhu cầu		550	700	750	90	2,090

Bảng 4. 8 Giải pháp bài toán vận tải

4.3. LẬP TIẾN ĐỘ

4.3.1. Lập tiến độ sản xuất

Trong một tổ chức, lập tiến độ để thiết lập thời gian sử dụng các tài nguyên. Nó liên quan tới việc sử dụng máy móc thiết bị, cơ sở vật chất, và hoạt động con người. Lập tiến độ có mặt trong mọi tổ chức, bất kể đặc tính công việc là gì. Ví dụ, nhà sản xuất phải lập tiến độ sản xuất, nghĩa là xây dựng một bảng tiến độ cho công nhân, thiết bị, mua sắm, bảo trì. Bệnh viện phải lập tiến độ tiếp nhận bệnh nhân, phẫu thuật, phân công y tá, và các dịch vụ hỗ trợ như chuẩn bị bữa ăn, bảo vệ, bảo trì bảo dưỡng, và vệ sinh. Các trung tâm giáo dục phải lập lịch trình cho lớp học, giáo viên, và sinh viên. Luật sư, bác sỹ, nha sỹ, thợ cắt tóc phải lập lịch trình cuộc hẹn khách hàng.

Trong hệ thống phân cấp ra quyết định, quyết định tiến độ là bước cuối cùng trong quá trình chuyển đổi trước khi có sản xuất thực sự. Nhiều quyết định về thiết kế hệ thống và vận hành được đưa ra rất sớm trước các quyết định về tiến độ. Chúng bao gồm công suất hệ thống, thiết kế sản phẩm hoặc dịch vụ, lựa chọn thiết bị, lựa chọn và huấn luyện nhân viên, lập kế hoạch tổng hợp và lập tiến độ tổng thể. Các quyết định về tiến độ bị giới hạn trong các ràng buộc từ các quyết định khác, do đó phạm vi ra quyết định khá hẹp.

Lập tiến độ hiệu quả có thể giúp tổ chức tiết kiệm chi phí, tăng năng suất cũng như nhiều lợi ích khác. Ví dụ, trong các bệnh viện, lập lịch trình hiệu quả có thể cứu sống nhiều bệnh nhân và cải thiện việc chăm sóc bệnh nhân. Trong các trung tâm giáo dục, lập lịch trình hiệu quả có thể giảm nhu cầu phải mở rộng cơ sở vật chất. Trong các môi trường cạnh tranh, lập lịch trình hiệu quả có thể tạo nên lợi thế cạnh tranh xét về khía cạnh dịch vụ khách hàng.

Một cách tổng quát, mục tiêu của lập tiến độ sản xuất là đạt được sự thỏa hiệp (trade-off) giữa những mục tiêu xung khắc nhau. Chúng bao gồm tận dụng hiệu quả nhân lực, máy móc, cơ sở vật chất, và tối thiểu hóa thời gian đợi của khách hàng, hàng tồn kho và thời gian xử lý.

Lập tiến độ trong hệ thống sản xuất loạt lớn. Lập tiến độ sản xuất bao gồm chỉ định công việc đến một trạm làm việc cụ thể và xác định trình tự thực hiện các nguyên công. Hệ thống sản xuất loạt lớn có đặc trưng là thiết bị và hoạt động sản xuất được tiêu chuẩn hóa. Mục tiêu là đạt được dòng luân chuyển hàng hóa trơn tru xuyên suốt hệ thống để tận dụng hết công suất của nhân lực và thiết bị. Hệ thống sản xuất loạt lớn thường được gọi là flow system (tạm dịch: hệ thống dòng chảy). Lập tiến độ sản xuất cho các hệ thống này được gọi là flow-shop scheduling (tạm dịch: lập tiến độ dòng chảy công việc), mặc dù lập tiến độ dòng chảy công việc còn được sử dụng trong hệ thống sản xuất loạt vừa. Ví dụ về sản phẩm của hệ thống sản xuất loạt lớn bao gồm xe hơi, máy tính cá nhân, tivi, thiết bị nghe nhìn, đồ chơi. Trong công nghiệp xử lý, ví dụ gồm tinh lọc dầu, tinh luyện đường, khai thác mỏ, xử lý nước thải, và sản xuất phân bón. Bởi vì đặc tính công việc lập đi lập

lại trong những hệ thống này, nhiều quyết định về phân công công việc và trình tự công việc được đưa ra trong quá trình thiết kế của hệ thống. Việc sử dụng thiết bị và dụng cụ chuyên dùng, bố trí thiết bị, sử dụng thiết bị vận chuyển vật liệu chuyên dùng, và phân công lao động đều được thiết kế để cải thiện dòng công việc xuyên suốt hệ thống.

Một khía cạnh quan trọng trong thiết kế hệ thống dòng chảy là cân bằng dây chuyền. Phương pháp này phân công nhiệm vụ cho các trạm sản xuất sao cho thỏa mãn các ràng buộc kỹ thuật và đạt được sự cân bằng ứng với thời gian sản xuất bằng nhau giữa các trạm. Một hệ thống sản xuất cân bằng sẽ dẫn đến tối đa hóa sử dụng máy móc, nhân công cũng như nhịp sản xuất cao nhất có thể.

Hệ thống dòng chảy tồn tại nhiều vấn đề. Đầu tiên, rất ít hệ thống chỉ sản xuất một sản phẩm hoặc dịch vụ; hầu hết là sản xuất sản phẩm với nhiều kích cỡ và chủng loại. Chẳng hạn, một nhà sản xuất oto sẽ lắp ráp nhiều chủng loại xe khác nhau – xe hai cửa và bốn cửa, kèm hệ thống điều hòa hoặc không, một số với đầu đọc CD, một số với kính có màu. Tương tự cho nhà sản xuất thiết bị điện, đồ chơi, và đồ trang trí. Mỗi sự thay đổi sẽ liên quan đến khác biệt chút ít về số lượng đầu vào chi tiết, vật liệu, và yêu cầu xử lý. Để đạt được một dòng chảy trơn tru, điều quan trọng là tránh tích lũy thừa hàng tồn kho. Mỗi sự thay đổi về kích cỡ và chủng loại sản phẩm sẽ dẫn đến yêu cầu khác nhau về hàng tồn kho, như vậy đòi hỏi thêm nỗ lực trong lập tiến độ sản xuất.

Một vấn đề cần lưu ý trong lập tiến độ sản xuất là khả năng xảy ra gián đoạn trong hệ thống làm cho sản lượng thực tế ít hơn mong đợi. Nguyên nhân gián đoạn có thể là do máy móc hư hỏng, thiếu hụt vật tư, tai nạn, công nhân nghỉ việc. Trong thực tế, thường không thể tăng nhịp sản xuất để bù trừ cho những yếu tố này, chủ yếu bởi vì hệ thống dòng chảy được thiết kế để vận hành tại một nhịp nhất định. Thay vào đó, các chiến lược như nhà thầu phụ hoặc tăng giờ làm sẽ được chọn, mặc dầu chiến lược nhà thầu phụ sẽ không khả thi nếu thời gian chuẩn bị quá ngắn. Đôi khi sản phẩm đang dở có thể được tiếp tục hoàn thiện ngoài dây chuyền.

Lập tiến độ trong hệ thống sản xuất loạt vừa. Sản lượng của hệ thống sản xuất loạt vừa nằm giữa hệ thống sản xuất loạt lớn và hệ thống sản xuất nhỏ lẻ. Giống hệ thống sản xuất loạt lớn, hệ thống sản xuất loạt vừa thường sản xuất các sản phẩm tiêu chuẩn. Tuy nhiên, sản lượng của hệ thống này không đủ lớn để phân loại vào sản xuất liên tục. Thật tế, việc xử lý sản phẩm một cách liên tục vẫn kinh tế hơn. Do đó, các trạm sản xuất trong hệ thống sản xuất loạt vừa sẽ thay đổi sản xuất từ công việc này sang công việc khác theo chu kỳ. Đối lập với sản xuất nhỏ lẻ, lượng đặt hàng của hệ thống này khá lớn. Ví dụ sản phẩm của hệ thống sản xuất loạt vừa bao gồm thức ăn đóng hộp, sơn, và mỹ phẩm.

Ba yếu tố cơ bản trong hệ thống sản xuất này là lượng đặt hàng, thời gian công việc, và trình tự tiến hành công việc.

Lượng đặt hàng có thể được xác định bằng cách sử dụng một mô hình như mô hình lượng đặt hàng kinh tế trong quản lý tồn kho. Lượng đặt hàng sẽ giúp tối thiểu hóa chi phí cài đặt và chi phí tồn kho là

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}}$$

Chi phí cài đặt có thể phụ thuộc vào thứ tự xử lý các công việc; các công việc giống nhau có thể yêu cầu ít thay đổi trong cài đặt hơn. Ví dụ, các công việc tại một xưởng in có thể được lập trình tự theo màu mực để giảm số lượng cài đặt đòi hỏi. Điều này mở ra khả năng giảm chi phí cài đặt và giảm thời gian bằng cách cân nhắc đến thứ tự xử lý. Nó làm cho việc lập tiến độ phức tạp hơn, và yêu cầu phải ước lượng chi phí cài đặt cho từng phương án.

4.3.2. Lập tiến độ trong hệ thống sản xuất nhỏ lẻ

Hệ thống sản xuất nhỏ lẻ có nhiều đặc điểm khác biệt với hệ thống sản xuất loạt lớn và loạt vừa. Sản phẩm được sản xuất theo đơn hàng, và đơn hàng thường rất khác nhau xét về khía cạnh yêu cầu xử lý, nhu cầu vật tư, thời gian xử lý, và trình tự xử lý và cài đặt. Vì vậy, lập tiến độ sản xuất nhỏ lẻ thường khá phức tạp. Hơn nữa, tổ chức không thể lập tiến độ sản xuất trước khi nhận được đơn hàng thật sự.

Lập tiến độ sản xuất nhỏ lẻ có hai vấn đề cơ bản: phân công công việc và lập trình tự xử lý công việc.

4.3.2.1 Phân công công việc.

Phân công công việc là phân bổ công việc cho các trạm sản xuất và cho các máy trong trạm sản xuất. Trong trường hợp một công việc chỉ có thể được xử lý tại một trạm xác định, việc phân công sẽ đơn giản. Tuy nhiên, khó khăn sẽ tăng khi có hai hoặc nhiều công việc được xử lý và có nhiều trạm sản xuất có khả năng hoàn thành công việc đó. Trong những trường hợp như vậy, người quản lý cần có phương pháp phân công công việc cho các trạm.

Khi tiến hành phân công công việc, người quản lý thường tìm kiếm một sự sắp xếp tối thiểu hóa chi phí xử lý và chi phí cài đặt, tối thiểu hóa thời gian không sản xuất giữa các trạm, hoặc tối thiểu hóa thời gian hoàn thành công việc, tùy từng trường hợp.

Sơ đồ *Gantt* được sử dụng cho nhiều mục đích liên quan tới phân công công việc và lập tiến độ sản xuất. Sơ đồ được đặt tên của Henry Gantt, người tiên phong trong sử dụng sơ đồ trong lập tiến độ những năm 1900. Sơ đồ *Gantt* có thể được sử dụng theo nhiều cách, một trong số đó được minh họa trong Bảng 4.9. Bảng minh họa lập lịch trình lớp học tại một trường đại học.

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Mục đích của sơ đồ Gantt là sắp xếp và hiển thị một cách trực quan việc sử dụng tài nguyên hiện tại hoặc dự kiến trong một khung thời gian. Trong hầu hết trường hợp, thời gian được hiển thị theo chiều ngang, và tài nguyên được hiển thị theo chiều dọc. Thời gian sử dụng và không sử dụng tài nguyên được phản ánh trong sơ đồ.



Người quản lý có thể sử dụng sơ đồ để xây dựng bảng tiến độ trial-end-error để có khái niệm về những sự sắp xếp khác nhau liên quan. Sử dụng sơ đồ trong lập lịch trình phòng học sẽ giúp tránh phân công hai lớp khác nhau vào cùng một phòng tại cùng thời điểm.

Có nhiều loại sơ đồ Gantt khác nhau. Hai sơ đồ thường được sử dụng nhất là *sơ đồ phân công công việc* và *sơ đồ tiến độ công việc*.

Sơ đồ phân công công việc minh họa thời gian sản xuất và không sản xuất của một nhóm máy. Bảng 4.9 minh họa một sơ đồ phân công công việc điển hình. Thông tin này có thể giúp người quản lý phân công lại công việc để tận dụng tốt hơn các trạm sản xuất. Ví dụ, nếu toàn bộ trạm sản xuất đều thực hiện một loại công việc giống nhau, người quản lý có thể muốn giải phóng một trạm khỏi sản xuất để dự trữ cho thời điểm nhiều đơn hàng. Sơ đồ cũng thể hiện khi nào một công việc được lịch trình bắt đầu và kết thúc, và thời điểm không sản xuất xảy ra.

Phòng	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
A100	KX1	DT1	DT2	SP1	CK1	NH2			CK4	
A105	KX2	CK5	CK3			NH3	KT1	-----	-----	
A110	NH1	H3	CK2		CH5					
A115	CK4		H1			SP2	NH3			

Trạm sản xuất	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6
1	Cv 3			Cv 4	
2		Cv 3	Cv 7		
3	Cv 1			Cv 6	Cv 7
4	Cv 10				

 Đang xử lý  Trạm không sẵn sàng

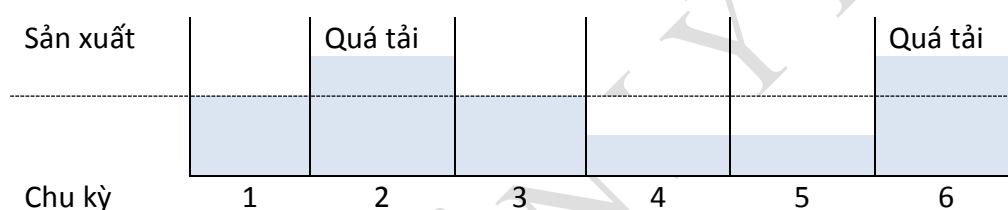
Bảng 4. 9 Lịch trình lớp học và lịch trình công việc

Hai phương pháp khác nhau được sử dụng để phân công công việc cho các trạm sản xuất: phân công vô hạn và phân công hữu hạn. *Phân công vô hạn* phân công công việc cho trạm sản xuất mà không quan tâm tới công suất của trạm. Điều này có thể dẫn tới

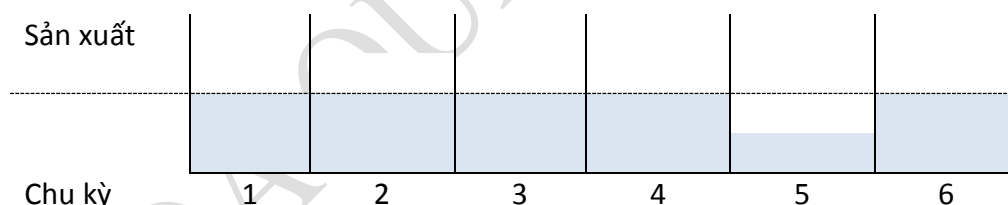
trạm bị quá tải hoặc dưới tải trong một khoảng thời gian nào đó. Các quy tắc lập thứ tự ưu tiên mô tả trong chương này sử dụng phân công vô hạn. Một kết quả có thể xảy ra trong phương pháp phân công vô hạn là hiện tượng xếp hàng trước một (hoặc tất cả) trạm làm việc. *Phân công hữu hạn* dự báo thời điểm bắt đầu và kết thúc công việc tại mỗi trạm, có tính đến yếu tố công suất và thời gian xử lý công việc để không gây quá tải cho trạm. Kết quả của phương pháp phân công hữu hạn là một bảng dự báo chi tiết về thời gian hoạt động mỗi trạm. Tiến độ sản xuất dựa trên phương pháp này có thể phải cập nhật thường xuyên, có thể hàng ngày, do sự trì hoãn xử lý tại các trạm và sự bổ sung công việc mới hoặc hủy bỏ công việc hiện tại. Hình 4.3 minh họa hai phương pháp.

Với phương pháp phân công vô hạn, nhà quản lý có thể cần phương án xử lý các trạm sản xuất quá tải. Phương án khả thi là chuyển công việc đến chu kỳ khác hoặc đến trạm khác, tăng giờ làm, hoặc tìm nhà thầu phụ cho một phần của công việc. Lưu ý rằng hai lựa chọn cuối liên quan đến việc tăng sản xuất để cân đối với công việc.

Phân công vô hạn



Phân công hữu hạn



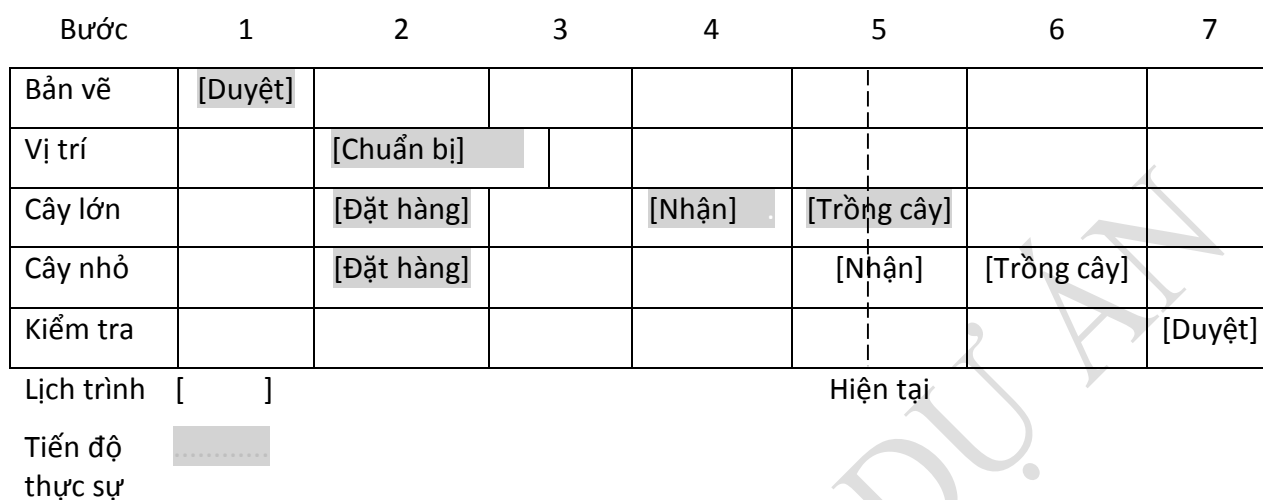
Hình 4. 3 Hai phương pháp phân công công việc

Có hai phương pháp tổng quát trong lập tiến độ: forward scheduling và backward scheduling. Forward scheduling là lập tiến độ về phía trước từ một mốc thời gian; backward scheduling là lập tiến độ lùi về sau từ ngày công việc đáo hạn. Forward scheduling được sử dụng nếu vấn đề là “Mất bao lâu để hoàn thành công việc này?”. Backward scheduling được sử dụng nếu vấn đề là “Thời gian trễ nhất công việc bắt đầu mà vẫn hoàn thành đúng thời hạn?”

Người quản lý thường sử dụng sơ đồ tiến độ để theo dõi tiến độ công việc. Trục tung của sơ đồ Gantt thể hiện thứ tự công việc, và trục hoành thể hiện thời gian. Sơ đồ chỉ ra công việc nào đang đúng tiến độ và công việc nào bị trễ hoặc vượt tiến độ.

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Một sơ đồ tiến độ điển hình được minh họa ở Hình 4.4. Nó thể hiện tình trạng hiện tại của công việc, thời điểm bắt đầu, thời điểm kết thúc công việc trên kế hoạch và theo thực tế.



Hình 4. 4 Sơ đồ tiến độ công việc

Mặc dù sơ đồ Gantt có nhiều lợi ích rõ ràng và được sử dụng rộng rãi, chúng vẫn có nhiều hạn chế. Hạn chế lớn nhất là sơ đồ cần được cập nhật nhiều lần cho phù hợp với thực tế. Thêm vào đó, sơ đồ không trực tiếp chỉ ra các chi phí liên quan đến phương án lựa chọn. Cuối cùng, thời gian xử lý một công việc có thể thay đổi phụ thuộc vào trạm sản xuất; một trạm sản xuất bất kỳ có thể xử lý một số công việc nhanh hơn so với các trạm khác. Trường hợp này sẽ làm tăng độ phức tạp trong đánh giá các phương án lựa chọn.

Bên cạnh sơ đồ Gantt, nhà quản lý thường phụ thuộc vào các báo cáo nhập/xuất (input/output) để quản lý dòng chảy công việc.

Lập trình tuyến tính phân công công việc. Mô hình phân công công việc là một mô hình lập trình tuyến tính. Mô hình có ích trong những trường hợp phân công nhiệm vụ cho nguồn tài nguyên. Một số ví dụ điển hình gồm có phân công công việc cho máy móc hoặc công nhân, và phân công khu vực cho nhân viên bán hàng. Mục tiêu là đạt được một sự kết hợp tối ưu giữa nhiệm vụ và nguồn tài nguyên. Tiêu chuẩn thường áp dụng gồm chi phí, lợi nhuận, hiệu quả, và năng suất.

Bảng 4.10 minh họa một vấn đề điển hình, khi bốn công việc được phân công cho bốn máy. Các số trong bảng thể hiện giá trị hoặc chi phí liên quan tới mỗi sự kết hợp công việc-máy. Trong trường hợp này, các số thể hiện chi phí. Như vậy, sẽ tốn \$8 để xử lý công việc 1 tại máy A, \$6 cho công việc 1 tại máy B, và tương tự. Nếu vấn đề chỉ là tối thiểu hóa chi phí cho riêng việc số 1, rõ ràng công việc 1 sẽ được phân công cho máy C, vì sự kết hợp này có chi phí thấp nhất. Tuy nhiên, sự phân công này không xét đến những

công việc và chi phí còn lại. Phân bổ chi phí thấp nhất cho một công việc không có nghĩa là chúng ta đạt được phương án có chi phí tối thiểu khi xét đến toàn bộ các công việc.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	8	6	2	4
	2	6	7	11	10
	3	3	5	7	6
	4	5	10	12	9

Bảng 4. 10 Một vấn đề phân công công việc điển hình

Nếu có n sự kết hợp, sẽ có $n!$ khả năng khác nhau. Trong trường hợp này, chúng ta có $4! = 24$ sự kết hợp khác nhau. Một cách giải quyết là tính toán từng sự kết hợp và lựa chọn phương án có chi phí thấp nhất. Tuy nhiên, khi số lượng công việc tăng lên, số phương án là quá nhiều để tính toán. Ví dụ, nếu có 12 công việc, số phương án là hơn 479 triệu. Một phương pháp đơn giản hơn là sử dụng phương pháp Hungarian để tìm đáp án có chi phí thấp nhất.

Để sử dụng phương pháp Hungarian yêu cầu phải có sự kết hợp một-một. Một công việc phải được phân công chỉ cho một máy. Giả thiết là tất cả máy đều có khả năng xử lý tất cả công việc, và chi phí cho mỗi sự kết hợp đều biết trước và cố định. Số lượng hàng và cột phải bằng nhau.

Khi thông tin về các chi phí đã được biết và được sắp xếp ở dạng bảng, các bước cơ bản của phương pháp Hungarian như sau:

1. Trừ mỗi số trong hàng cho số nhỏ nhất trong mỗi hàng. Đây được gọi là *sự giảm hàng*. Điền kết quả vào một bảng mới.
2. Trừ mỗi số trong cột của bảng mới cho số nhỏ nhất trong mỗi cột. Đây được gọi là *sự giảm cột*. Điền kết quả vào một bảng mới.
3. Kiểm tra đã đạt được sự phân công tối ưu hay chưa. Kiểm tra bằng cách tính toán số lượng hàng nhỏ nhất (hàng dọc và hàng ngang) cần để xóa tất cả giá trị zero. Nếu số lượng hàng bằng với số lượng hàng ngang, phương án đã tối ưu. Trong trường hợp này, chuyển tới bước 6. Nếu không sang bước 4.
4. Nếu số lượng hàng thấp hơn số lượng hàng ngang, hiệu chỉnh bảng theo cách:
 - a. Lấy mỗi số uncover (tạm dịch: không được phủ) trong bảng trừ cho số uncover nhỏ nhất.
 - b. Cộng các số tại giao điểm của các hàng xóa cho số uncover nhỏ nhất.
 - c. Các số xóa nhưng không nằm tại giao điểm của các hàng xóa được giữ nguyên trong bảng tiếp theo.

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

5. Lập lại bước 3 và 4 cho đến khi đạt được bảng tối ưu.
6. Thực hiện phân công công việc. Bắt đầu với các hàng và cột có một giá trị zero. Kết hợp các hạng mục có giá trị zero, sử dụng chỉ một sự kết hợp cho mỗi hàng và mỗi cột. Loại bỏ cả hàng và cột sau mỗi sự kết hợp.

VÍ DỤ

Xác định sự phân công công việc tối ưu cho các máy theo bảng dữ liệu sau (từ Bảng 4.10)

		MÁY				Số nhỏ nhất trong hàng
		A	B	C	D	
Công việc	1	8	6	2	4	2
	2	6	7	11	10	6
	3	3	5	7	6	3
	4	5	10	12	9	5

GIẢI PHÁP

- a. Trừ mỗi số trong hàng cho số nhỏ nhất trong mỗi hàng, và điền kết quả vào một bảng mới.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	6	4	0	2
	2	0	1	5	4
	3	0	2	4	3
	4	0	5	7	4
Số nhỏ nhất trong cột		0	1	0	2

- b. Trừ mỗi số trong cột cho số nhỏ nhất trong mỗi cột, và điền kết quả vào một bảng mới.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	6	3	0	0
	2	0	0	5	2
	3	0	1	4	1
	4	0	4	7	2

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

- c. Xác định số lượng hàng nhỏ nhất (hàng dọc và hàng ngang) cần để xóa tất cả giá trị zero.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	6	3	0	0
	2	0	0	5	2
	3	0	1	4	1
	4	0	4	7	2

- d. Vì chỉ cần ba hàng để xóa tất cả giá trị zero và bảng có bốn hàng ngang nên giải pháp này chưa tối ưu. Lưu ý giá trị uncover nhỏ nhất là 1.
- e. Trừ mỗi số uncover chưa bị xóa cho giá trị uncover nhỏ nhất, và cộng các số nằm tại giao điểm của các hàng bị xóa với giá trị uncover nhỏ nhất.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	7	3	0	0
	2	1	0	5	2
	3	0	0	3	0
	4	0	3	6	1

- f. Xác định số lượng hàng nhỏ nhất cần để xóa tất cả giá trị zero (bốn). Vì bốn cũng là số lượng hàng, chúng ta đạt được sự phân công tối ưu.

		MÁY			
		A	B	C	D
Công việc	1	7	3	0	0
	2	1	0	5	2
	3	0	0	3	0
	4	0	3	6	1

- g. Phân công công việc: Bắt đầu với các hàng và cột với chỉ một giá trị zero. Kết hợp công việc với các máy có chi phí bằng zero.

Phân công	Chi phí (\$)
1-C	2
2-B	7
3-D	6
4-A	5
	<u>\$20</u>

Khi các giả thiết được thỏa mãn, phương pháp Hungarian rất đơn giản và hữu ích. Không chỉ đưa ra phương án phân công công việc, nó còn bảo đảm giải pháp tối ưu mà thường không cần sử dụng tới máy tính.

Sự mở rộng của phương pháp có thể được sử dụng để chặn những sự phân công công việc không như mong muốn. Ví dụ, người quản lý muốn ngăn chặn việc phân công một người không có năng lực cho một công việc. Sự kết hợp đặc biệt này có thể tránh bằng cách đặt mức chi phí cao cho sự kết hợp này. Trong ví dụ trước, nếu chúng ta muốn tránh sự kết hợp 1-A thì có thể đặt mức chi phí cao \$50 cho sự kết hợp này và từ đó đạt được kết quả mong muốn.

4.3.2.2. Lập trình tự công việc – Quy tắc Johnson

Mặc dù chúng ta có các phương pháp phân công công việc cụ thể cho trạm sản xuất, điều đó không có nghĩa trình tự xử lý công việc tại mỗi trạm đã được xác định. Lập trình tự công việc là xác định thứ tự xử lý công việc. Các quyết định về lập trình tự công việc sẽ xác định thứ tự công việc được xử lý tại các trạm khác nhau cũng như thứ tự công việc được xử lý tại trạm con bên trong một trạm sản xuất.

Nếu các trạm sản xuất có ít công việc và nếu các công việc có thời gian xử lý bằng nhau, việc lập trình tự không khó. Tuy nhiên, nếu trạm sản xuất có nhiều việc, đặc biệt trong trường hợp có hàng dài công việc cần xử lý trước trạm thì thứ tự sẽ rất quan trọng dựa trên khía cạnh chi phí và thời gian. Trong phần này, chúng ta sẽ nghiên cứu một vài cách lập trình tự công việc.

Các quy tắc ưu tiên thường được sử dụng để lựa chọn thứ tự xử lý một công việc. Một vài quy tắc phổ biến được liệt kê trong Bảng 4.11. Quy tắc thường dựa trên giả thiết rằng chi phí cài đặt và thời gian độc lập với trình tự xử lý. Khi sử dụng các quy tắc này, thời gian xử lý công việc và thời gian đáo hạn là những thông tin quan trọng. Thời gian công việc bao gồm thời gian cài đặt và thời gian xử lý. Thời gian đáo hạn có thể là kết quả của cam kết thời gian giao hàng với khách hàng, của phương pháp hoạch định nhu cầu vật tư (MRP), hoặc các quyết định về quản lý. Chúng cần phải được hiệu chỉnh và cập nhật để phù hợp với các lựa chọn về trình tự công việc.

Các quy tắc ưu tiên có thể được phân loại vào *cục bộ* hoặc *tổng thể*. Quy tắc cục bộ xem xét thông tin liên quan tới chỉ một trạm sản xuất. Quy tắc tổng thể xem xét thông tin liên quan tới nhiều trạm sản xuất. First come, first serve (FCFS), shortest processing time (SPT), và earliest due date (EDD) là những quy tắc cục bộ. CR và S/O là những quy tắc tổng thể. Rush có thể là cục bộ hoặc tổng thể.

Một số giả thiết được đưa ra khi sử dụng quy tắc ưu tiên. Bảng 4.12. liệt kê chúng. Các quy tắc ưu tiên liên quan đến lập tiến độ *tĩnh*. Tức là chúng đặt ra giả thiết không có sự thay đổi trong thời gian xử lý, thời gian cài đặt, và trong tập hợp các công việc. Giả thiết này làm cho vấn đề lập tiến độ có thể quản lý được. Trong thực tế, các công việc có thể bị trì hoãn hoặc hủy bỏ, hoặc xuất hiện công việc mới, đòi hỏi kế hoạch phải có các chỉnh sửa.

First come, first served (FCFS): Các công việc được xử lý theo thứ tự khi chúng đến trạm sản xuất
Shortest processing time (SPT): Các công việc được xử lý dựa trên thời gian xử lý tại trạm, công việc ngắn nhất sẽ xử lý trước
Earliest due date (EDD): Các công việc được xử lý dựa trên thời gian đáo hạn, công việc có thời gian đáo hạn sớm nhất sẽ xử lý trước
Critical ratio (CR): Các công việc được xử lý dựa trên phần thời gian nhỏ nhất còn lại tính từ thời gian đáo hạn đến thời gian xử lý còn lại.
Slack per operation (S/O): Các công việc được xử lý dựa trên thời gian trễ trung bình (slack time: khoảng thời gian công việc có thể trễ). S/O được tính bằng cách chia slack time cho số lượng nguyên công còn lại, kể cả nguyên công hiện thời.
Rush: Công việc ưa thích hoặc khẩn cấp sẽ xử lý trước.

Bảng 4. 11 Các quy tắc ưu tiên

<p>Các công việc là biết trước; không có công việc mới đến sau khi việc xử lý bắt đầu; và không có công việc nào bị hủy.</p> <p>Thời gian cài đặt độc lập với trình tự xử lý.</p> <p>Thời gian cài đặt là xác định.</p> <p>Thời gian xử lý là xác định hơn là biến đổi.</p> <p>Không có gián đoạn trong khi đang xử lý, như máy móc hư hỏng, tai nạn, công nhân ốm đau.</p>

Bảng 4. 12 Các giả thiết của quy tắc ưu tiên

Quy tắc Johnson là một kỹ thuật mà người quản lý có thể sử dụng để tối thiểu hóa tổng thời gian cần để hoàn thành một nhóm công việc. Nhóm công việc này được xử lý tại hai máy hoặc tại hai trạm sản xuất nối tiếp nhau. Quy tắc cũng tối thiểu hóa tổng thời gian không tải của máy tại các trạm sản xuất. Để sử dụng quy tắc Johnson, các điều kiện sau phải được thỏa mãn:

1. Thời gian công việc (gồm thời gian cài đặt và thời gian xử lý) phải biết trước và không đổi cho mỗi công việc tại mỗi trạm.
2. Thời gian công việc phải độc lập với trình tự công việc.
3. Tất cả công việc phải theo trình tự hai bước giống nhau.
4. Quy tắc ưu tiên công việc không được áp dụng.
5. Tất cả đơn vị trong một công việc phải được hoàn thành tại trạm đầu tiên trước khi công việc đi qua trạm thứ hai.

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Xác định trình tự công việc tối ưu gồm các bước sau:

1. Liệt kê các công việc và thời gian của chúng tại mỗi trạm sản xuất.
2. Lựa chọn công việc với thời gian nhỏ nhất. Nếu thời gian nhỏ nhất này thuộc trạm số một, lập lịch trình công việc đó tại vị trí đầu tiên; nếu thời gian này thuộc trạm số hai, lập lịch trình công việc đó tại vị trí cuối cùng.
3. Loại trừ công việc đó cùng với thời gian của nó khỏi việc tính toán tiếp theo.
4. Lập lại bước 2 và 3 cho đến khi tất cả công việc đều được lịch trình.

VÍ DỤ

Một nhóm sáu công việc được xử lý qua hai trạm. Trạm một là làm sạch và trạm hai là sơn. Xác định trình tự công việc sao cho tối thiểu hóa thời gian hoàn thành cho nhóm máy. Thời gian xử lý cho như sau:

Công việc	THỜI GIAN XỬ LÝ (GIỜ)	
	Trạm số 1	Trạm số 2
A	5	5
B	4	3
C	8	9
D	2	7
E	6	8
F	12	15

GIẢI PHÁP

- a. Lựa chọn công việc với thời gian xử lý nhỏ nhất. Đó là công việc D, với thời gian là hai giờ.
- b. Vì thời gian này thuộc trạm thứ nhất, lập lịch trình công việc D trước. Loại công việc D khỏi sự tính toán tiếp theo.
- c. Công việc B có thời gian xử lý nhỏ nhất tiếp theo. Bởi vì nó thuộc về trạm thứ hai, lập lịch trình công việc B cuối cùng và loại B khỏi sự tính toán tiếp theo. Bây giờ chúng ta có

Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	Số 5	Số 6
D					B

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

d. Các công việc còn lại và thời gian của chúng là

Công việc	1	2
A	5	5
C	8	9
E	6	8
F	12	15

Lưu ý có hai giá trị thời gian nhỏ nhất đồng hạng: công việc A có thời gian giống nhau tại cả hai trạm. Không có sự khác biệt nếu lịch trình công việc A về đầu hoặc cuối. Ở đây giả sử bố trí A về cuối hàng. Giờ chúng ta có:

Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	Số 5	Số 6
D				A	B

e. Thời gian nhỏ nhất tiếp theo là sáu giờ của công việc E thuộc trạm 1. Do đó, lập lịch trình công việc E vào đầu hàng (sau công việc D).

Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	Số 5	Số 6
D	E			A	B

f. Công việc C có thời gian nhỏ nhất trong hai công việc còn lại. Vì nó thuộc về trạm 1, chúng ta đặt C vào vị trí số ba trong hàng. Cuối cùng, phân bổ công việc F cho vị trí thứ tư trong hàng.

Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	Số 5	Số 6
D	E	C	F	A	B

g. Một cách để xác định thời gian sản xuất và thời gian không tải của trạm là xây dựng sơ đồ:

Thời gian	0	2	8	16	28	33	37			
Trạm 1	D	E	C	F	A	B				
Trạm 2		D	E	C		F		A	B	
Thời gian	0	2	9	17	26	28		43	48	51
			↓	↓	↓			↓	↓	↓
			D	E	C			F	A	B

Như vậy, nhóm công việc này cần 51 giờ để hoàn thành. Trạm 2 sẽ đợi hai giờ mới bắt đầu xử lý công việc đầu tiên và đợi hai giờ sau công việc C. Trạm 1 sẽ hoàn thành trong 37 giờ. Dĩ nhiên, thời gian không tải tại đầu và cuối của trình tự này có thể được sử dụng cho các công việc khác hoặc cho bảo trì bảo dưỡng.

4.4. QUẢN TRỊ TỒN KHO

4.4.1. Các khái niệm liên quan đến quản trị tồn kho

Hàng tồn kho là tất cả những nguồn lực dự trữ nhằm đáp ứng nhu cầu hiện tại và tương lai. Hàng tồn kho không chỉ có tồn kho thành phẩm mà còn có tồn kho bán thành phẩm, tồn kho nguyên vật liệu/ linh kiện và tồn kho dụng cụ dùng cho sản xuất.

Trong một tổ chức, hàng tồn kho bao giờ cũng là một trong những tài sản có giá trị lớn nhất trên tổng giá trị tài sản. Vì vậy, kiểm soát tốt hàng tồn kho là một vấn đề hết sức quan trọng trong quản trị sản xuất.

Tồn kho là cầu nối giữa sản xuất và tiêu thụ. Mức tồn kho cao sẽ giúp tổ chức đáp ứng nhanh nhu cầu của khách hàng. Tuy nhiên, tồn kho nhiều sẽ dẫn đến chi phí tăng, hơn nữa tiền nằm ở hàng tồn kho sẽ không thể dùng vào mục đích khác được. Đối với một số hàng hóa, tồn kho lâu sẽ dẫn đến giảm chất lượng, hao hụt, hư hỏng. Ngược lại, tồn kho không đủ sẽ làm giảm doanh số bán hàng, ngoài ra có thể dẫn đến tình trạng khách hàng chuyển sang mua hàng của đối thủ cạnh tranh khi nhu cầu của họ không được đáp ứng.

Vì vậy, nhiệm vụ của quản lý tồn kho là phải trả lời được hai câu hỏi sau:

1. Khi nào nên tiến hành đặt hàng?
2. Lượng đặt hàng bao nhiêu là tối ưu?

Tiêu chí để đánh giá một mô hình quản lý tồn kho hiệu quả thường là tối thiểu hóa chi phí tồn kho. Quản lý tồn kho liên quan đến bốn loại chi phí sau:

- a. Chi phí đặt hàng: là toàn bộ chi phí liên quan đến việc thiết lập đơn hàng. Chi phí đặt hàng bao gồm chi phí tìm nguồn hàng, thực hiện quy trình đặt hàng (giao dịch, ký kết hợp đồng), các chi phí chuẩn bị và thực hiện việc vận chuyển hàng đến kho của tổ chức.
- b. Chi phí tồn kho (chi phí lưu trữ): là những chi phí phát sinh trong quá trình tồn kho. Những chi phí này được thống kê trong Bảng 4.13. Tỷ lệ chi phí ở trên chỉ mang ý nghĩa tương đối, chúng phụ thuộc vào từng loại công ty, địa điểm phân bố, lối suất hiện hành. Thông thường, chi phí lưu kho hàng năm chiếm khoảng 40% tổng giá trị hàng tồn kho.

Nhóm chi phí	Tỉ lệ % so với tổng giá trị tồn kho
Chi phí nhà xưởng, kho bãi Tiền thuê và khấu hao nhà xưởng Chi phí bảo hiểm	3-10%
Chi phí sử dụng thiết bị, phương tiện Tiền thuê, khấu hao dụng cụ, thiết bị Chi phí năng lượng Chi phí vận hành thiết bị	1-3.5%
Chi phí về nhân lực cho hoạt động giám sát quản lý	3-5%
Chi phí cho việc đầu tư vào hàng tồn kho Chi phí cho việc vay mượn vốn Thuế của hàng tồn kho Bảo hiểm hàng tồn kho	6-24%
Thiệt hại do mất mát, hư hỏng hoặc không sử dụng được	2-5%

Bảng 4. 13 Bảng thống kê chi phí tồn kho

- c. Chi phí mua hàng: là chi phí tính bằng khối lượng đơn hàng nhân cho giá mua một đơn vị. Thông thường, chi phí mua hàng không ảnh hưởng đến mô hình tồn kho trừ mô hình khấu trừ theo số lượng.
- d. Chi phí thiếu hàng: là kết quả khi nhu cầu vượt quá nguồn hàng tồn kho dự trữ. Chi phí thiếu hàng bao gồm chi phí cơ hội cho việc không bán được hàng, mất đi thiện cảm của khách hàng và các chi phí tương tự.

4.4.2. Kỹ thuật phân tích ABC

Trong rất nhiều loại hàng tồn kho, không phải loại hàng hóa nào cũng có vai trò như nhau trong việc bảo quản trong kho hàng. Để quản lý tồn kho hiệu quả, chúng ta cần phân loại hàng hóa dự trữ thành các nhóm dựa theo mức độ quan trọng của chúng trong dự trữ, bảo quản. Phương pháp phân loại A-B-C được phát triển dựa trên một nguyên lý do Pareto, một nhà kinh tế học người Italia thế kỷ 19, tìm ra. Pareto quan sát thấy rằng trong một tập hợp hàng hóa nhiều chủng loại khác nhau, chỉ có một số nhỏ chủng loại chiếm giá trị đáng kể trong tập hợp.

Giá trị hàng tồn kho hàng năm được tính toán bằng cách lấy nhu cầu hàng năm của từng loại hàng tồn kho nhân với chi phí tồn kho đơn vị. Tiêu chuẩn xếp loại hàng tồn kho vào các nhóm là:

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

- Nhóm A: Gồm các loại hàng hóa có giá trị hàng năm từ 70-80% tổng giá trị tồn kho, nhưng số lượng chỉ chiếm 15-20% tổng lượng hàng tồn kho.
- Nhóm B: Gồm các loại hàng hóa có giá trị hàng năm từ 25-30% tổng giá trị tồn kho, nhưng số lượng chỉ chiếm 30-35% tổng lượng hàng tồn kho.
- Nhóm C: Gồm các loại hàng hóa có giá trị hàng năm chỉ 5-10% tổng giá trị tồn kho, nhưng số lượng lại chiếm tới 50-55% tổng lượng hàng tồn kho.

Để minh họa cho vấn đề nêu trên chúng ta xét một bảng phân loại ABC trên cơ sở giá trị hàng năm của mười loại hàng tồn kho ở một công ty thể hiện ở Bảng 4.14. Chúng ta nhận thấy sản phẩm 3 và 6 có giá trị chiếm tới 73,2% tổng giá trị. Trong khi đó các sản phẩm 1, 5, 7, 8, và 10 chỉ chiếm 10,5% tổng giá trị. Các sản phẩm còn lại là 2, 4, và 9 chiếm 16,3% tổng giá trị. Như vậy việc xếp hạng ABC cho các sản phẩm trên được thể hiện trong Bảng 4.15.

<i>Sản phẩm</i>	<i>Nhu cầu hàng năm (đơn vị)</i>	<i>Giá mua mỗi đơn vị (ngàn đồng)</i>	<i>Giá trị hàng năm của các sản phẩm (ngàn đồng)</i>	<i>% so với tổng giá trị hàng năm</i>
1	5.000	15	75.000	2,9%
2	1.500	80	120.000	4,7%
3	10.000	105	1.050.000	41,2%
4	6.000	20	120.000	4,7%
5	7.500	5	37.500	1,5%
6	6.000	136	816.000	32,0%
7	5.000	7,5	37.500	1,5%
8	4.500	12,5	56.250	2,2%
9	7.000	25	175.000	6,9%
10	3.000	20	60.000	2,4%
Tổng			2.547.250	100%

Bảng 4. 14 Bảng thống kê tồn kho

Nhóm hàng	Số thứ tự các sản phẩm	% so với tổng giá trị hàng năm	% so với tổng số lượng hàng tồn kho
A	3; 6	73,2	20
B	2; 4; 9	16,3	30
C	1; 5; 7; 8; 10	10,5	50
Tổng số		100%	100%

Bảng 4. 15 Bảng phân loại ABC

Tác dụng của kỹ thuật phân tích ABC:

- Đầu tư có trọng tâm khi mua hàng. Chẳng hạn ta phải dành các nguồn tiềm lực để mua hàng nhóm A nhiều hơn nhóm C.
- Xác định chu kỳ kiểm toán khác nhau cho các nhóm khác nhau:
 - Đối với sản phẩm tồn kho nhóm A, việc tính toán phải được thực hiện thường xuyên, thường mỗi tháng một lần.
 - Đối với sản phẩm tồn kho nhóm B, việc tính toán thực hiện trong chu kỳ dài hơn, thường mỗi quý một lần.
 - Đối với sản phẩm tồn kho nhóm C, việc tính toán thực hiện sáu tháng một lần.

4.4.3. Các mô hình tồn kho

Việc xác định khối lượng hàng cần đặt thường được giải quyết bằng cách sử dụng mô hình lượng đặt hàng kinh tế (EOQ – Economic Order Quantity). Các mô hình EOQ xác định lượng đặt hàng tối ưu bằng cách giảm đến mức tối thiểu tổng chi phí hàng năm. Ba mô hình sẽ được giới thiệu là:

- Mô hình lượng đặt hàng kinh tế cơ bản.
- Mô hình lượng sản xuất kinh tế.
- Mô hình chiết khấu theo số lượng.

4.4.3.1. Mô hình lượng đặt hàng kinh tế cơ bản (EOQ – The Basic Economic Order Quantity Model)

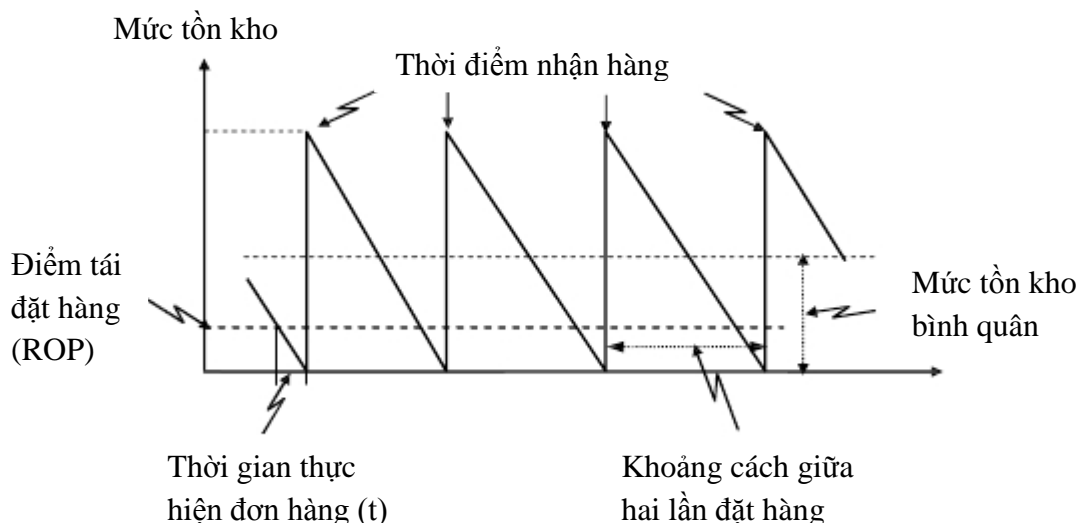
Đây là mô hình đơn giản nhất trong ba mô hình trên. Mô hình được sử dụng để xác định kích cỡ đơn hàng cố định làm giảm thiểu tổng chi phí hàng năm của chi phí lưu kho và chi phí đặt hàng. Khi sử dụng mô hình này, các giả thiết quan trọng sau phải được thỏa mãn:

- Chỉ liên quan đến một sản phẩm.
- Nhu cầu hàng năm biết trước.
- Nhu cầu được dàn trải đều suốt năm.

- Thời gian chờ hàng (kể từ khi đặt hàng đến khi nhận hàng) không đổi.
- Mỗi đơn hàng được nhận trong cùng một lần giao.
- Không áp dụng chiết khấu theo số lượng.

Việc đặt hàng tồn kho và sử dụng tồn kho xuất hiện theo chu kỳ. Hình 4.5 minh họa các chu kỳ tồn kho. Chu kỳ bắt đầu với việc nhận một đơn hàng có Q đơn vị. Lượng hàng này sẽ được sử dụng với một nhịp cố định theo thời gian. Khi số lượng hàng có trong tay vừa đủ để đáp ứng nhu cầu trong thời gian chờ đơn hàng mới, một đơn hàng Q đơn vị sẽ được gửi đến nhà cung cấp. Giả thiết rằng tốc độ sử dụng hàng và thời gian chờ đều không thay đổi, đơn hàng sẽ được nhận chính xác ngay khi tồn kho trong tay tụt xuống zero.

Sơ đồ biểu diễn mô hình EOQ được thể hiện bên dưới:



Hình 4. 5 Chu kỳ tồn kho

Theo mô hình EOQ, có hai loại chi phí thay đổi theo lượng đặt hàng là chi phí lưu kho và chi phí đặt hàng. Mục tiêu của mô hình là giảm thiểu tổng chi phí đặt hàng và lưu kho. Hai chi phí này phản ánh trái ngược nhau. Khi quy mô đơn hàng tăng, ít đơn hàng được yêu cầu hơn làm cho chi phí đặt hàng giảm. Trong khi đó mức dự trữ bình quân sẽ tăng, dẫn đến tăng chi phí lưu kho. Trên thực tế số lượng đặt hàng tối ưu là sự dung hòa giữa hai chi phí này.

Để quá trình phân tích đơn giản hơn, chúng ta quy ước các ký hiệu sau:

- D : Nhu cầu hàng năm
- S : Chi phí đặt hàng cho một đơn hàng
- H : Chi phí lưu kho cho một đơn vị hàng hóa
- Q : Lượng hàng đặt trong một đơn hàng (quy mô đơn hàng)
- C_{dk} : Chi phí đặt hàng hàng năm

- C_{lk} : Chi phí lưu kho hàng năm
- TC: Tổng chi phí tồn kho
- Q^* : Lượng đặt hàng tối ưu
- T: Khoảng cách giữa hai lần đặt hàng
- ROP: Điểm tái đặt hàng
- d: Nhu cầu hàng ngày
- L: Thời gian chờ hàng

Chi phí đặt hàng hàng năm C_{dh} được tính bằng cách nhân chi phí đặt hàng một đơn hàng S với số đơn hàng mỗi năm. Mà số đơn hàng mỗi năm được tính bằng cách lấy nhu cầu hàng năm D chia cho số lượng hàng đặt mua trong một đơn hàng Q. Như vậy, ta có:

$$C_{dh} = \frac{D}{Q} S$$

Biến số duy nhất trong phương trình là Q. S và D đều là tham số không đổi. Do đó, độ lớn tương đối của chi phí đặt hàng phụ thuộc vào số lượng hàng đặt mua trong một đơn hàng.

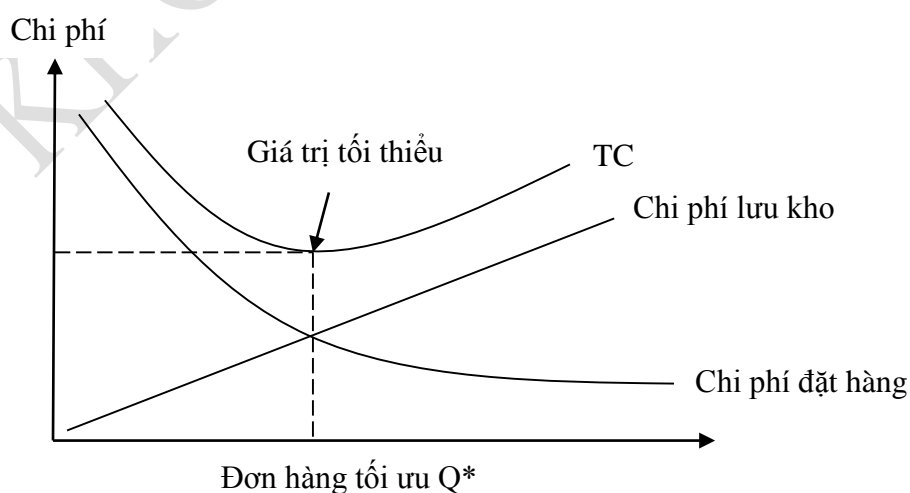
Tổng chi phí lưu kho hàng năm C_{lk} được tính bằng cách nhân chi phí lưu kho cho một đơn vị hàng hóa H với mức dự trữ bình quân. Mức dự trữ bình quân được xác định bằng cách chia số lượng hàng đặt mua trong một đơn hàng Q cho 2.

$$C_{lk} = \frac{Q}{2} H$$

Tổng chi phí tồn kho trong năm TC là tổng của chi phí đặt hàng và chi phí lưu kho:

$$TC = C_{dh} + C_{lk} = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

Mối quan hệ giữa hai loại chi phí này có thể được biểu diễn bằng đồ thị sau:



CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Qua đồ thị trên ta thấy lượng đặt hàng tối ưu Q^* đạt được khi tổng chi phí đặt giá trị nhỏ nhất. Tổng chi phí nhỏ nhất tại giao điểm giữa đường cong chi phí đặt hàng và chi phí lưu kho.

Lượng hàng tối ưu được tính như sau:

$$C_{dh} = C_{lk} \Rightarrow \frac{D}{Q^*} S = \frac{Q^*}{2} H \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Như vậy, tổng chi phí tồn kho tối thiểu được xác định bằng cách thay giá trị quy mô đơn hàng tối ưu Q^* vào phương trình tổng chi phí:

$$TC_{min} = \frac{SD}{Q^*} + \frac{HQ^*}{2}$$

Xác định thời điểm tái đặt hàng ROP (Re-order Point). Thời gian chờ hàng L là thời gian cần thiết từ lúc đặt hàng đến khi nhận được hàng. Thời gian này có thể vài giờ, có thể tới vài tháng. Do đó phải tính toán được thời gian chờ hàng chính xác để tiến hành đặt hàng. Thời điểm đặt hàng được xác định tại thời điểm có mức tồn kho đủ cho nhu cầu sử dụng trong thời gian chờ hàng. Mức tồn kho đó gọi là điểm tái đặt hàng ROP.

$$ROP = \text{Nhu cầu hàng ngày (d)} \times \text{Thời gian chờ hàng (L)}$$

Trong đó:

$$d = \frac{D - \text{Nhu cầu hàng năm}}{\text{Số ngày làm việc trong năm}}$$

VÍ DỤ

Một công ty phân phối lốp xe dự kiến bán được 9.600 lốp xe radial cho năm tới. Chi phí lưu kho hàng năm là \$16 mỗi lốp xe, và chi phí đặt hàng là \$75. Công ty hoạt động 288 ngày một năm.

- Lượng đặt hàng kinh tế - EOQ là bao nhiêu?
- Công ty phải tái đặt hàng bao nhiêu lần một năm?
- Chu kỳ đặt hàng?
- Tổng chi phí hàng năm là bao nhiêu nếu đặt hàng lượng EOQ?

$D = 9.600$ lốp xe một năm

$H = \$16$ mỗi đơn vị mỗi năm

$S = \$75$

$$a. Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}} = \sqrt{\frac{2(75)9.600}{16}} = 300 \text{ lốp}$$

- b. Số lượng đặt hàng một năm: $D/Q = \frac{9.600}{300} = 32$.
- c. Độ dài chu kỳ đặt hàng: $Q/D = \frac{300}{9.600} = 1/32$ năm = 9 ngày làm việc.
- d. $TC = \text{Chi phí lưu kho} + \text{Chi phí đặt hàng}$
 $= (Q/2)H + (D/Q)S$
 $= (300/2)16 + (9.600/300)75$
 $= \$2.400 + \2.400
 $= \$4.800$

4.4.3.2. Mô hình lượng sản xuất kinh tế (EPQ – Economic Production Quantity Model)

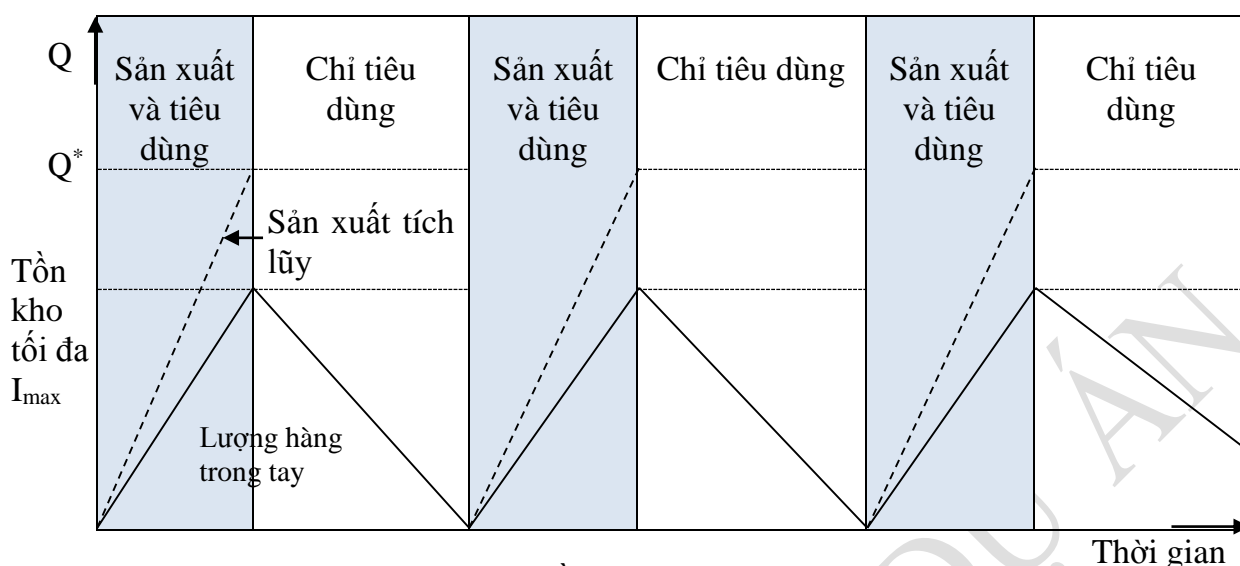
Hình thức sản xuất theo lô được sử dụng rộng rãi trong sản xuất. Ngay cả trong lắp ráp, một phần của công việc cũng được thực hiện theo lô. Lý do là trong nhiều trường hợp sản xuất vượt quá nhu cầu và nếu sản xuất vẫn tiếp tục thì tồn kho sẽ tăng lên. Trong những trường hợp như vậy, sẽ là hợp lý nếu sản xuất định kỳ theo từng lô thay vì sản xuất một cách liên tục.

Giả thiết của mô hình EPQ là tương tự như cho mô hình EOQ, ngoại trừ thay vì các đơn hàng được đưa đến trong một lần giao hàng, hàng được đưa đến dần dần trong suốt quá trình sản xuất. Giả thiết cho mô hình này là:

1. Chỉ liên quan đến một loại sản phẩm.
2. Nhu cầu hàng năm là biết trước.
3. Nhịp sử dụng là không đổi.
4. Sử dụng là liên tục, nhưng sản xuất theo chu kỳ.
5. Nhịp sản xuất là không đổi.
6. Thời gian chờ không thay đổi.
7. Không áp dụng chiết khấu theo số lượng.

Hình 4.6 minh họa làm thế nào tồn kho bị tác động theo chu kỳ sản xuất lô sản phẩm.

Trong suốt giai đoạn sản xuất của chu kỳ, tồn kho được tích lũy với nhịp độ bằng với giá trị chênh lệch giữa sản xuất và tiêu dùng. Ví dụ, nếu nhịp sản xuất hàng ngày là 20 đơn vị và nhịp sử dụng hàng ngày là 5 đơn vị, tồn kho sẽ tích lũy với nhịp độ 15 đơn vị một ngày. Với điều kiện sản xuất vẫn tiếp tục, mức tồn kho sẽ vẫn tăng. Khi sản xuất dừng, tồn kho sẽ bắt đầu giảm. Do đó, mức tồn kho sẽ đạt giá trị tối đa tại thời điểm khi sản xuất vừa dừng. Khi lượng tồn kho trong tay được sử dụng hết, sản xuất được khởi động, và chu kỳ cứ thế tiếp diễn.



Hình 4. 6 Tồn kho trong mô hình EPQ

Vì công ty tự sản xuất sản phẩm, chúng ta không có chi phí đặt hàng. Tuy nhiên, với mỗi loạt sản xuất sẽ có chi phí cài đặt – là chi phí cần có để chuẩn bị máy móc phục vụ công việc, chẳng hạn như vệ sinh, điều chỉnh máy, và thay đổi dụng cụ và đồ gá. Chi phí cài đặt giống với chi phí đặt hàng vì chúng độc lập với kích cỡ lô hàng. Chúng được tính toán trong các công thức theo hình thức giống nhau hoàn toàn. Kích cỡ lô hàng càng lớn, số lượng đơn hàng càng ít và, do đó, chi phí cài đặt hàng năm ít hơn. Số lượng lô sản xuất mỗi năm là D/Q , và chi phí cài đặt hàng năm bằng số lượng đặt hàng mỗi năm nhân với chi phí cài đặt S , tức bằng $(D/Q)S$.

Tổng chi phí là:

$$TC_{\min} = \text{Chi phí lưu kho} + \text{Chi phí cài đặt} = \frac{I_{\max}}{2} H + (D/Q^*)S$$

Trong đó $I_{\max} = \text{Tồn kho tối đa}$.

Lượng đặt hàng kinh tế là:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}}$$

Trong đó $p = \text{Nhịp sản xuất hoặc nhịp giao hàng}$

$u = \text{Nhịp sử dụng}$

Thời gian chu kỳ đơn hàng (thời gian giữa các đơn hàng) là một hàm số của lượng đặt hàng kinh tế và nhịp sử dụng (nhu cầu):

$$\text{Thời gian chu kỳ đơn hàng} = \frac{Q^*}{u}$$

Tương tự, thời gian sản xuất trong chu kỳ là một hàm số của lượng đặt hàng kinh tế và nhịp sản xuất:

$$\text{Thời gian sản xuất trong chu kỳ} = \frac{Q^*}{p}$$

Mức tồn kho tối đa và tồn kho trung bình là:

$$I_{\max} = \frac{Q^*}{p} (p - u) \text{ và } I_{\text{trung bình}} = \frac{I_{\max}}{2}$$

VÍ DỤ

Một cơ sở sản xuất đồ chơi sử dụng 48.000 bánh xe cao su trong năm để lắp ráp một kiểu xe tải đồ chơi. Công ty tự sản xuất loại bánh xe trên với nhịp 800 chiếc mỗi ngày. Các xe tải đồ chơi được lắp ráp đều đặn trong suốt năm. Chi phí tồn kho là \$1 cho một bánh xe trong một năm. Chi phí cài đặt cho mỗi lô bánh xe là \$45. Công ty hoạt động 240 ngày trong năm. Hãy xác định:

1. Lượng sản xuất tối ưu.
2. Tổng chi phí hàng năm nhỏ nhất cho tồn kho và cài đặt.
3. Chu kỳ thời gian cho lượng đặt hàng tối ưu.
4. Thời gian chu kỳ sản xuất.

$D = 48.000$ bánh xe mỗi năm

$S = \$45$

$H = \$1$ mỗi bánh xe mỗi năm

$p = 800$ bánh xe mỗi ngày

$u = 48.000$ bánh xe mỗi 240 ngày, hay 200 bánh xe mỗi ngày.

$$1. Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}} = \sqrt{\frac{245(48.000)}{1}} \sqrt{\frac{800}{800-200}} = 2.400 \text{ bánh xe}$$

$$2. TC_{\min} = \text{Chi phí lưu kho} + \text{Chi phí cài đặt} = \frac{I_{\max}}{2} H + (D/Q^*)S$$

Như vậy, trước tiên phải tính toán I_{\max} :

$$I_{\max} = \frac{Q^*}{p} (p - u) = \frac{2.400}{800} (800 - 200) = 1.800 \text{ bánh xe}$$

$$TC = \frac{1.800}{2} \times \$1 + \frac{48.000}{2.400} \times \$45 = \$900 + \$900 = \$1.800$$

$$3. \text{ Thời gian chu kỳ đơn hàng} = \frac{Q^*}{u} = \frac{2.400}{200} = 12 \text{ ngày}$$

Như vậy, mỗi 12 ngày sẽ có một lô bánh xe được sản xuất

$$4. \text{ Thời gian sản xuất trong chu kỳ} = \frac{Q^*}{p} = \frac{2.400}{800} = 3 \text{ ngày}$$

Như vậy, mỗi lô sản xuất cần ba ngày để hoàn thành.

4.4.3.3. Mô hình chiết khấu theo số lượng (*QDM – Quantity Discounts Model*)

Để tăng doanh số bán hàng, nhiều công ty thường đưa ra chính sách giảm giá khi người mua mua với số lượng lớn. Chính sách bán hàng như vậy được gọi là bán hàng chiết khấu theo số lượng mua. Nếu mua với số lượng lớn sẽ được giá thấp, nhưng lượng dự trữ sẽ tăng lên và làm tăng chi phí tồn kho. Tuy nhiên, xét về khía cạnh chi phí đặt hàng thì khi lượng đặt hàng tăng lên sẽ dẫn đến chi phí đặt hàng giảm đi. Mục tiêu đặt ra là chọn mức đặt hàng sao cho tổng chi phí hàng dự trữ hàng năm là nhỏ nhất. Trường hợp này ta áp dụng mô hình khấu trừ theo số lượng QDM. Tổng chi phí hàng tồn kho được tính như sau:

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H + PD$$

Trong đó: P = Chi phí đơn vị

PD = Chi phí mua hàng

Trường hợp H là hằng số (chi phí lưu kho là không thay đổi)

Q^* tính theo công thức mô hình căn bản là mức sản lượng chung cho mọi mức giá, do vậy cách thực hiện sẽ như sau:

1. Tính Q^* chung.
2. So sánh nếu lượng đặt hàng khả thi EOQ (Q^*) nằm trong mức giá thấp nhất, thì lượng Q^* này cũng chính là lượng đặt hàng tối ưu.
3. Nếu Q^* không trùng vào sản lượng tương ứng với mức giá thấp nhất, so sánh TC của EOQ với tổng chi phí tính theo các mức giá thấp hơn.
4. Lượng đặt hàng tối ưu sẽ là lượng đặt hàng có tổng chi phí cung ứng và dự trữ là nhỏ nhất

VÍ DỤ

Bộ phận bảo trì của một siêu thị cần sử dụng 816 hộp nước tẩy rửa mỗi năm. Chi phí đặt hàng là \$12, chi phí lưu kho là \$4 mỗi hộp lưu kho trong năm. Bảng giá do đơn vị cung ứng đưa ra tương ứng với các mức đặt hàng cụ thể như sau: Đặt hàng dưới 50 hộp, đơn giá là \$20/hộp; từ 50 – 79 hộp, đơn giá là \$18/hộp; 80 – 99 hộp, đơn giá là \$17/hộp, và đơn hàng lớn hơn, đơn giá \$16. Hãy xác định lượng đặt hàng tối ưu và tổng chi phí.

D = 816 hộp mỗi năm

S = \$12

H = \$4 mỗi hộp một năm

Sản lượng	Đơn giá
1 – 49	\$20
50 – 79	\$18
80 - 99	\$17
100 hoặc hơn	\$16

$$1. Q^* \text{ chung} = \sqrt{\frac{2SD}{H}} = \sqrt{\frac{2(12)816}{4}} = 70 \text{ hộp}$$

2. 70 hộp có thể được mua ở mức giá \$18 mỗi hộp vì 70 nằm giữa khoảng 50 – 79. Tổng chi phí đặt mua 816 hộp mỗi năm, tại mức số lượng 70 hộp mỗi đơn hàng, sẽ là:

TC_{70} = Chi phí đặt hàng + Chi phí lưu kho + Chi phí mua hàng

$$= (D/Q^*)S + (Q/2)H + PD$$

$$= (816/70)12 + (70/2)4 + 18(816) = \$14.968$$

Bởi vì vẫn còn những mức sản lượng với giá thấp hơn, chúng ta cần kiểm tra so sánh TC trong các trường hợp còn lại. Để mua được \$17 mỗi hộp, chúng ta phải mua tối thiểu 80 hộp. Tổng chi phí tại mức 80 hộp là:

$$TC_{80} = (816/80)12 + (80/2)4 + 17(816) = \$14.154$$

Để có mức giá \$16 mỗi hộp, tối thiểu 100 hộp phải được đặt hàng, và tổng chi phí tại mức này là:

$$TC_{100} = (816/100)12 + (100/2)4 + 16(816) = \$13.354$$

Như vậy, 100 hộp mỗi lần đặt hàng sẽ có tổng chi phí nhỏ nhất và 100 hộp là lượng đặt hàng tối ưu.

CHƯƠNG 4 QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

Trường hợp H không phải là hằng số:

Để tính được lượng hàng tối ưu Q^* trong một đơn hàng, ta tiến hành bốn bước sau:

1. Xác định các mức sản lượng đặt hàng tối ưu theo các mức đơn giá khác nhau theo công thức:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{I.P}}$$

Trong đó: I – Tỷ lệ % chi phí tồn kho tính theo giá mua một đơn vị hàng

P – Giá mua một đơn hàng.

Chi phí lưu kho H giờ đây là I.P vì giá cả hàng hóa là một biến số trong tổng chi phí lưu kho

2. Điều chỉnh các mức sản lượng lên mức sản lượng được hưởng giá khấu trừ.
3. Tính tổng chi phí của hàng tồn kho cho các mức sản lượng đã điều chỉnh theo công thức:

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} I.P + P.D$$

4. Chọn Q^* nào có tổng chi phí hàng tồn kho thấp nhất đã được xác định ở bước 3. Q^* được chọn chính là sản lượng tối ưu của đơn hàng (quy mô đơn hàng tối ưu) với TC_{\min}

VÍ DỤ

Công ty Surge Electric sử dụng 5.000 bộ chuyển đổi một năm. Giá của bộ chuyển đổi như sau: từ 1 – 999, đơn giá là \$5; từ 1.000 – 1.999, đơn giá là \$4,8; nhiều hơn 2.000, đơn giá là \$4,75. Chi phí đặt hàng là \$30, và chi phí lưu kho là 20 phần trăm của chi phí mua hàng đơn vị. Tính toán lượng đặt hàng tối ưu và tổng chi phí hàng năm.

Sản lượng	Đơn giá
1 – 999	\$5
1.000 – 1.999	\$4,8
≥ 2000	\$4,75

$$D = 5.000$$

$$S = \$49$$

$$H = I \cdot P$$

$$I = 20\% \text{ giá mua } P$$

1. Xác định Q^* với mức giá thấp nhất đến khi Q^* nằm trong mức giá khả thi (feasible range)

$$Q_{4,75} = \sqrt{\frac{2 \times 49 \times 5000}{0,2 \times 4,75}} = 718$$

$$Q_{4,8} = \sqrt{\frac{2 \times 49 \times 5000}{0,2 \times 4,8}} = 714$$

$$Q_5 = \sqrt{\frac{2 \times 4,9 \times 5000}{0,2 \times 5}} = 700$$

2. Như vậy mức sản lượng ứng với đơn giá \$5 là mức nằm trong feasible range. Tính TC cho Q_5 , so sánh với TC cho sản lượng tối thiểu ở mức giá thấp hơn

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} I.P + P.D$$

$$TC_5 = \frac{5000}{700} \times 49 + \frac{700}{2} \times 0,2 \times 5 + 5000 \times 5 = 25.700 \$$$

$$TC_{4,8} = \frac{5000}{1000} \times 49 + \frac{1000}{2} \times 0,2 \times 4,8 + 5000 \times 4,8 = 24.725 \$$$

$$TC_{4,75} = \frac{5000}{2000} \times 49 + \frac{2000}{2} \times 0,2 \times 4,75 + 5000 \times 4,75 = 24.822,5 \$$$