

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên soạn : Th.sỹ. HÀ XUÂN QUANG

Th.sỹ. TRẦN XUÂN NGỌC

Kỹ thuật QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

(Tài liệu dùng cho các trường
Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên soạn: Th.sỹ. Hà Xuân Quang

Th.sỹ. Trần Xuân Ngọc

Kỹ thuật

QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

(Tài liệu dùng cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI
HÀ NỘI - 2006

Lời nói đầu

Hiện nay, nhu cầu giáo trình dạy nghề để phục vụ cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề trên phạm vi toàn quốc ngày một tăng, đặc biệt là những giáo trình đảm bảo tính khoa học, hệ thống, ổn định và phù hợp với thực tế công tác dạy nghề ở nước ta. Trước nhu cầu đó, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội đã phối hợp với trường Đại học Công nghiệp Hà Nội là trường có bề dày truyền thống và kinh nghiệm giảng dạy hơn 100 năm trong các lĩnh vực đào tạo về: chế tạo máy, cơ khí động lực, kỹ thuật công nghệ thông tin, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, kỹ thuật nhiệt, quản trị kinh doanh, kế toán, công nghệ may, hoá vô cơ... để xây dựng **"Tủ sách dạy nghề"**.

Cuốn **"Kỹ thuật quản lý chất lượng cơ bản"** được biên soạn trong hoàn cảnh môi trường cạnh tranh của nền kinh tế mở và xu hướng toàn cầu hoá đang tác động tích cực tới các tổ chức, con người và các doanh nghiệp đòi hỏi phải giảm chi phí giá thành sản phẩm. Một trong yếu tố quan trọng nhất để giảm chi phí giá thành sản phẩm là nâng cao chất lượng sản phẩm, mà muốn nâng cao chất lượng phải kiểm soát được quy trình sản xuất bằng thống kê đây là một bộ phận của quản lý chất lượng đồng bộ.

Nội dung cuốn sách trình bày các công cụ kiểm soát quá trình bằng thống kê gồm 9 chương là tài liệu phục vụ cho các cán bộ quản lý kinh tế, quản trị sản xuất kinh doanh, các học sinh khi học tập, tham khảo, nghiên cứu về quản lý chất lượng.

Trong quá trình biên soạn, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh khỏi những hạn chế nhất định. Chúng tôi mong được sự đóng góp ý kiến xây dựng của các nhà chuyên môn, các đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Chương 1

CHẤT LƯỢNG LÀ GÌ?

Tuấn sửa lại trang phục trước gương, anh rất hài lòng về kiểu dáng chiếc áo sơ mi trắng đang mặc. Để chuẩn bị cho buổi tiệc cưới hôm nay, Tuấn đã đặt may nó tại một cửa hiệu may lớn. Nhưng đến giữa buổi tiệc, Tuấn thấy khó chịu với cái áo của mình. Cái cúc nhỏ xíu làm bằng *polyester* trong thời tiết nóng và độ ẩm cao của mùa hè Hà Nội trở nên sắc cạnh. Cái cúc trên cổ áo như con dao lam nhỏ cứ vào gáy anh.

Đây là một trục trặc về chất lượng chăng? Vâng có lẽ thế, nhưng trục trặc ở đâu? Có thể là cô nhân viên cửa hàng may thường làm công việc gắn cúc vào áo đã không may gấp hai bên mép của cúc hoặc người đó không biết hoặc không hiểu hay do thái độ tắc trách đã nhét một cái cúc bằng chất liệu *polyester* thay vì loại làm bằng lụa.

Những sai sót này có thể xảy ra ở một khâu nào đó trong dây chuyền sản xuất hoặc các hoạt động dịch vụ, nó làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

1.1. Khái niệm về chất lượng

“Chất lượng là sự phù hợp với yêu cầu của khách hàng”. Và mục tiêu cuối cùng của kiểm tra chất lượng là lợi ích của khách hàng.

Chất lượng bao gồm: đặc tính kỹ thuật, chi phí, thời gian giao hàng và các dịch vụ...

Khả năng đáp ứng yêu cầu của khách hàng là yếu tố có tầm quan trọng hàng đầu không những giữa hai tổ chức riêng biệt mà ngay cả trong cùng một tổ chức. Trong mỗi tổ chức đều có một loạt những người cung ứng và những khách hàng.

Cò thư ký đánh máy là người cung ứng sản phẩm cho giám đốc. Liệu người thư ký có đáp ứng được yêu cầu của giám đốc không? Liệu ông giám đốc có nhận được những bản đánh máy không có sai sót và sắp xếp thứ tự nội dung như ông ta mong muốn không? Nếu có, thì đó là công việc đánh máy có chất lượng.

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm

Chất lượng của sản phẩm phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, chỉ trên cơ sở xác định đầy đủ các yếu tố, thì mới đề xuất được những biện pháp để nâng cao chất lượng sản phẩm. Những yếu tố liên quan đến chất lượng sản phẩm bao gồm:

1.2.1. Nhóm yếu tố con người (Men)

Nhóm yếu tố con người bao gồm: cán bộ lãnh đạo các cấp, cán bộ công nhân viên trong đơn vị và người tiêu dùng.

Đối với cán bộ lãnh đạo các cấp cần có nhận thức mới về việc nâng cao chất lượng sản phẩm để có những chủ trương, những chính sách đúng đắn về chất lượng sản phẩm, thể hiện trong mối quan hệ sản xuất và tiêu dùng, các biện pháp khuyến khích tinh thần và vật chất...

Đối với cán bộ công nhân viên trong doanh nghiệp phải có nhận thức rằng việc nâng cao chất lượng sản phẩm là trách nhiệm và vinh dự của mọi thành viên, là sự sống còn, là quyền lợi thiết thân đối với sự tồn tại và phát triển của doanh nghiệp và cũng là của chính bản thân mình.

1.2.2. Nhóm yếu tố kỹ thuật - công nghệ - thiết bị (Machines)

Quá trình công nghệ có ảnh hưởng lớn quyết định chất lượng sản phẩm. Đây là quá trình phức tạp, vừa làm thay đổi ít nhiều, hoặc bổ sung, cải thiện nhiều tính chất ban đầu của nguyên vật liệu theo hướng sao cho phù hợp với công dụng của sản phẩm. Ngoài yếu tố kỹ thuật - công nghệ cần phải chú ý đến việc lựa chọn thiết bị. Kỹ thuật - công nghệ - thiết bị có mối quan hệ tương hỗ khá chặt chẽ góp phần vào việc nâng cao chất lượng sản phẩm.

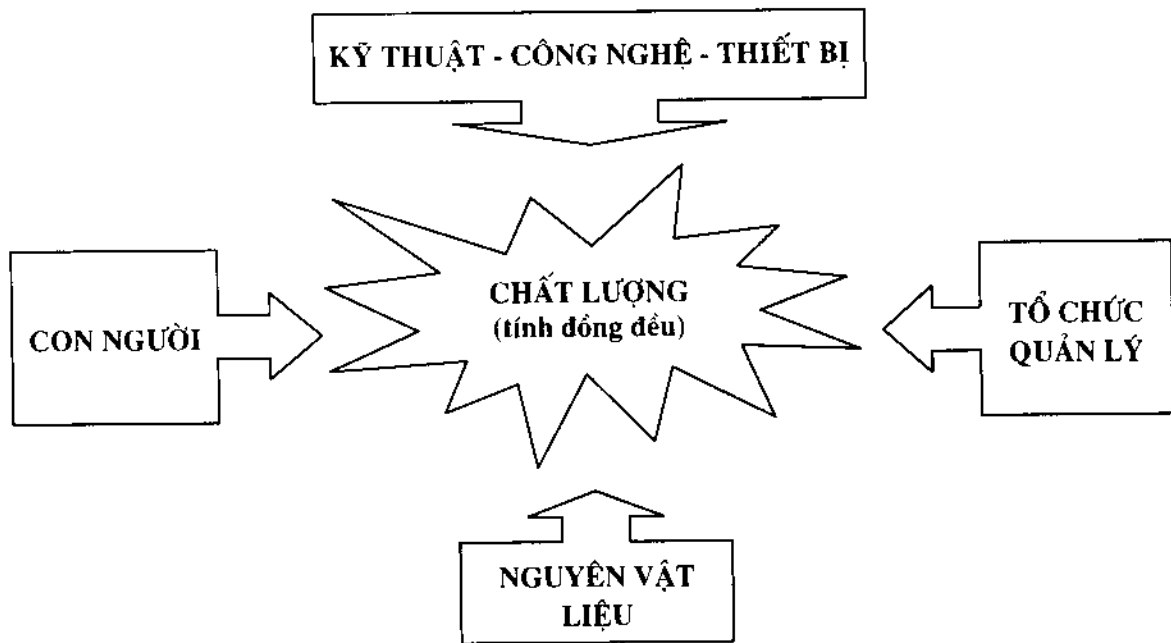
1.2.3. Nhóm yếu tố nguyên nhiên vật liệu (Materials)

Muốn có sản phẩm đạt chất lượng, điều trước tiên, nguyên vật liệu chế tạo sản phẩm phải đảm bảo những yêu cầu về chất lượng, mặt khác phải đảm bảo cung cấp đúng số lượng, đúng chất lượng, đúng kỳ hạn.

1.2.4. Nhóm yếu tố tổ chức quản lý (Methods)

Bao gồm: tổ chức quản lý lao động, tổ chức sản xuất, tổ chức thực hiện tiêu chuẩn, tổ chức kiểm tra chất lượng sản phẩm, tổ chức tiêu thụ sản phẩm, tổ chức vận chuyển, dự trữ, bảo quản sản phẩm hàng hoá, tổ chức sửa chữa, bảo hành ... Không biết tổ chức và quản lý sản xuất kinh doanh thì không thể nâng cao chất lượng sản phẩm.

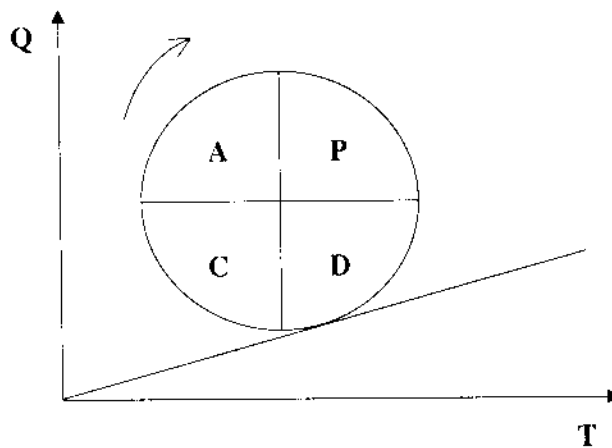
Sự phân chia các yếu tố trên chỉ là quy ước. Tất cả 4 nhóm yếu tố trên đều trong một thể thống nhất và trong mối quan hệ hữu cơ với nhau.



Hình 1.1: Các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm

1.3. Chu trình Deming

Theo quan điểm của U.E.Deming - người đi đầu trong việc đưa ra phương pháp quản lý chất lượng hiệu quả ở Nhật Bản sau chiến tranh Thế giới thứ II, vấn đề có tầm quan trọng đặc biệt là mọi thành viên từ giám đốc đến các cán bộ, công nhân viên trong doanh nghiệp đều phải tham gia vào quá trình quản lý chất lượng. Họ thực hiện hoạt động kiểm tra chất lượng theo chu trình PDCA (chu trình Deming).



Hình 1.2: Chu trình Deming

Q: (Quality) - Chất lượng.

T: (Time) - Thời gian.

P: (Plan) - Lập kế hoạch, định lịch và phương pháp đạt mục tiêu.

D: (Do) - Đưa kế hoạch vào thực hiện.

C: (Check) - Dựa theo kế hoạch để kiểm tra kết quả thực hiện.

A: (Action) - Thông qua các kết quả thu được để đề ra những tác động điều chỉnh thích hợp nhằm bắt đầu lại chu trình với những thông tin đầu vào mới.

Với hình ảnh một đường tròn lăn trên mặt phẳng nghiêng, chu trình PDCA cho thấy thực chất của quá trình quản lý là sự cải tiến liên tục và không ngừng. Bằng cách lặp đi lặp lại chu trình này, chất lượng sẽ ngày càng được nâng cao.

Trong quản lý chất lượng hiện nay, người ta sử dụng các công cụ thống kê để kiểm tra và ngăn chặn nguyên nhân của những tình trạng kém chất lượng trong mọi khâu của quy trình (đây là sự khác biệt giữa quản lý chất lượng sản phẩm và kiểm tra chất lượng sản phẩm).

Chương 2

KIỂM SOÁT QUY TRÌNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ

2.1. Các tham số thống kê cơ bản

Phương pháp thống kê là phương pháp phân tích số liệu thích hợp để dần bộc lộ bản chất hiện tượng qua tính quy luật thống kê. Tính quy luật thống kê có ý nghĩa rất quan trọng đối với hoạt động Kinh tế - Xã hội vì nó cho ta biết mối liên hệ giữa các hiện tượng, xu thế phát triển của hiện tượng cũng như các dao động chu kỳ của hiện tượng đó. Khi phân tích thống kê, chúng ta phải tính toán các tham số của phân phối thống kê.

2.1.1. Các tham số đo xu hướng hội tụ

Khi phân tích thống kê thường phải so sánh nhiều tập hợp số liệu với nhau. Nếu không “cô đặc” các tập hợp số liệu thành những hình ảnh đơn giản thì không thể so sánh được. Chính vì vậy, nhất thiết phải tính các giá trị trung tâm.

a) Trung bình cộng (Mean)

Trung bình cộng được tính bằng cách đem tổng lượng biến của tiêu thức chia cho tổng số đơn vị tổng thể.

Công thức tính:

- Trung bình cộng đơn giản:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

Trong đó: $\bar{X}$: Trung bình cộng.

$X_i, (i=1 \div n)$: Các lượng biến.

n : Tổng số đơn vị của tổng thể.

- *Trung bình cộng gia quyền:*

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Trong đó: $f_i (i=1 \div n)$ là tần số.

b) Trung vị (Median)

Trung vị là lượng biến của đơn vị đứng ở vị trí chính giữa trong dãy số lượng biến, chia số đơn vị trong dãy số thành hai phần bằng nhau.

Nếu tổng số đơn vị trong dãy số là lẻ thì trung vị là lượng biến của đơn vị đứng ở vị trí chính giữa. Nếu số đơn vị chẵn, trung vị sẽ là trung bình cộng giữa hai lượng biến của hai đơn vị đứng giữa.

c) Mốt (Mode)

Mốt là lượng biến được gặp nhiều nhất trong dãy số lượng biến. Nói cách khác, mốt là lượng biến có tần số lớn nhất trong dãy số lượng biến.

2.1.2. Các tham số đo sự phân tán

Độ phân tán cho chúng ta thông tin để đánh giá độ tin cậy (chính xác) của các giá trị trung tâm. Để đo độ phân tán, sử dụng các chỉ tiêu sau:

a) Khoảng biến thiên (Range)

Khoảng biến thiên là độ chênh lệch giữa lượng biến lớn nhất với lượng biến nhỏ nhất.

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Trong đó: R : Khoảng biến thiên

$x_{\max}$: Lượng biến lớn nhất.

$x_{\min}$: Lượng biến nhỏ nhất.

b) Phương sai

Phương sai là trung bình cộng của bình phương các độ lệch giữa lượng biến với số trung bình của các lượng biến đó.

- Tính cho tập mẫu:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n - 1)}$$

- Tính cho tổng thể:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}$$

c) Độ lệch chuẩn

Độ lệch chuẩn là căn bậc hai của phương sai.

- Tính cho tập mẫu:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

- Tính cho tổng thể:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

Đối với phân phối chuẩn thì:

- Có khoảng 68% giá trị của tổng thể chung rơi vào trong khoảng $\pm\sigma$ so với số trung bình.
- Có khoảng 95% giá trị sẽ rơi vào trong khoảng $\pm 2\sigma$ so với số trung bình.
- Có khoảng 99% giá trị sẽ rơi vào trong khoảng $\pm 3\sigma$ so với số trung bình.

2.2. Vai trò và ứng dụng của phương pháp thống kê trong quản lý chất lượng

Trong sản xuất, kiểm tra độ phân tán là nội dung quan trọng của quản lý chất lượng và phương pháp thống kê là công cụ khoa học chủ yếu trong quản lý chất lượng hiện đại. Áp dụng phương pháp thống kê để thu thập, trình bày, phân tích các dữ liệu một cách đúng đắn, chính xác và kịp thời nhằm theo dõi,

kiểm soát, cải tiến quá trình hoạt động của một đơn vị, một tổ chức bằng cách giảm tính biến động của nó.

Sự biến động này do nhiều nguyên nhân khác nhau. Có thể phân thành hai loại nguyên nhân.

- *Loại thứ nhất:* Do biến đổi ngẫu nhiên vốn có của quá trình, chúng phụ thuộc máy móc, thiết bị, công nghệ và cách đo. Biến đổi do những nguyên nhân này là điều tự nhiên, bình thường.

- *Loại thứ hai:* Do những nguyên nhân không ngẫu nhiên, những nguyên nhân đặc biệt, dị thường mà nhà quản trị có thể nhận dạng và cần phải tìm ra để sửa chữa nhằm ngăn ngừa những sai sót tiếp tục phát sinh. Nguyên nhân loại này có thể do thiết bị điều chỉnh không đúng, nguyên vật liệu có sai sót, máy móc bị hư hỏng, công nhân thao tác không đúng. ..

Quản lý chất lượng bằng phương pháp thống kê là ứng dụng những nguyên lý và kỹ thuật thống kê trong tất cả các giai đoạn của một quá trình nhằm sản xuất những sản phẩm có chất lượng cao, chi phí hạ, dễ dàng tiêu thụ trên thị trường.

Có thể sử dụng các công cụ thống kê để kiểm soát quá trình trong quản lý chất lượng. Sự kiểm soát quá trình bằng các phương pháp thống kê có thể hình dung như một chiến lược để giảm tính biến động, nguyên nhân của phần lớn những trục trặc về chất lượng, biến động về sản phẩm, về thời gian giao hàng, về cách làm, về vật liệu, về thái độ của con người, về thiết bị và cách sử dụng nó...

Thông qua các biện pháp trung gian này quá trình sẽ được giữ lại trong giới hạn của các thông số xác định. Có thể xảy ra trường hợp quá trình đột ngột vượt ra khỏi các giới hạn. Khi đó cần phải can thiệp ngay để chuyển các thông số về mức bình thường.

Có nhiều phương pháp thống kê kiểm tra chất lượng, trong đó phương pháp “7 tools - 7 công cụ” là phương pháp cơ bản và hữu hiệu cho quản lý chất lượng trong sản xuất. Sẽ rất thuận lợi nếu chúng ta sử dụng Excel để thực hiện phương pháp này.

7 công cụ đó là: mẫu thu thập dữ liệu, biểu đồ nhân quả, biểu đồ kiểm soát, biểu đồ tần số, biểu đồ tán xạ, biểu đồ Pareto, biểu đồ phân tầng.

Chương 3

MẪU THU THẬP DỮ LIỆU

(Control sheet)

3.1. Mẫu thu thập dữ liệu là gì?

Mẫu thu thập dữ liệu là biểu mẫu để thu thập và ghi chép dữ liệu. Nó thúc đẩy việc thu thập dữ liệu một cách nhất quán và tạo điều kiện thuận lợi cho việc phân tích. Nó đặc biệt có ích trong việc ghi chép những quan sát trực tiếp.

3.2. Tác dụng của mẫu thu thập dữ liệu

Mẫu thu thập dữ liệu được sử dụng để thu thập dữ liệu một cách có hệ thống để đạt được bức tranh rõ ràng về thực tế. Có thể sử dụng mẫu thu thập dữ liệu để:

- Kiểm tra vị trí các khuyết tật.
- Kiểm tra lý do sản phẩm bị trả lại.
- Tìm nguyên nhân gây ra các khuyết tật.
- Kiểm tra sự phân bố của dây chuyền sản xuất.
- Phục tra công việc kiểm tra cuối cùng...

3.3. Cách thực hiện mẫu thu thập dữ liệu

Mẫu thu thập dữ liệu được thực hiện theo 6 bước:

Bước 1: Xây dựng mục tiêu cụ thể về việc thu thập những dữ liệu của hiện tượng cần quan sát (các vấn đề phải xử lý).

Bước 2: Xác định các dữ liệu cần có để đạt được mục đích (xử lý các vấn đề).

Bước 3: Xác định cách phân tích dữ liệu (công cụ thống kê).

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

Bước 4: Xây dựng một biểu mẫu để ghi chép dữ liệu, cung cấp các thông tin về:

- Người thu thập dữ liệu.
- Địa điểm, thời gian và cách thức thu thập dữ liệu.

Bước 5: Thử nghiệm trước biểu mẫu này bằng việc thu thập và lưu trữ một số dữ liệu.

Bước 6: Xem xét lại và sửa đổi biểu mẫu nếu thấy cần thiết.

Việc dùng những mẫu thu thập dữ liệu đơn giản, giúp cho việc thu thập dữ liệu đúng đắn, đúng hình thức, đúng lúc. Các mục tiêu của việc thu thập dữ liệu sẽ quyết định hình thức thiết kế mẫu được dùng.

3.4. Một vài mẫu thu thập dữ liệu

Bảng 3.1. Mẫu đánh dấu lưu lượng và thời gian khách hàng mua hàng trong siêu thị

Địa điểm nghiên cứu:

Ngày tháng:

Tên người kiểm tra:

Hình thức kiểm tra:

Ghi chú:

Thời gian (phút)	Đánh dấu	Số lượng (khách hàng)
5		6
10		15
15		17
20		23
25		29
30		18
35		14
40		12
45		4

**Bảng 3.2. Mẫu thu thập dữ liệu nguyên nhân
gây ra sai hỏng sản phẩm**

Người thu thập dữ liệu:

Thời gian thu thập: từ ngày đến ngày.....

Địa điểm:

Cách thu thập:

Thiết bị	Công nhân	Thứ hai		Thứ ba		Thứ tư		Thứ năm		Thứ sáu		Thứ bảy	
		S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
Máy 1	A	oo	ooX	oXX	•	xxxx	ooox	oXX	Ox	xxx	oo •	o	xx •
	B	xx	ooo	oo •	oX▲	oXX	▲	ooX▲	O	oo▲	oo▲	xx •	•
Máy 2	C	oxxx	ooxx		x	oo	x▲	oXX	x •	ox	ox▲	• oo	o
	D	ooX▲	xx	xx▲	o •	•	▲	xx▲	Xx	oo▲	xx •	o •	ox

Ký hiệu dùng trong mẫu:

o: Vết xước bề mặt.

x: Các vết nứt rạn.

σ: Chưa hoàn chỉnh.

•: Sai hình dáng.

□: Các khuyết tật khác.

S: Sáng.

C: Chiều.

**Bảng 3.3. Mẫu thu thập số liệu số lượng sai lỗi
khi sao chụp ứng với nguyên nhân**

Người thu thập số liệu:

Ngày:

Địa điểm:

Cách thu thập:

Nguyên nhân sai lỗi	Loại sai lỗi				
	Mất trang	Bản chụp bị mờ	Mất hình	Trang không xếp theo thứ tự	Tổng số
Kẹt máy					
Độ ẩm					
Bộ phận điều chỉnh đậm nhạt					
Tình trạng bản gốc					
Nguyên nhân khác					
Tổng số:					

Chương 4

BIỂU ĐỒ NHÂN QUẢ

(Cause and Effect Diagram)

4.1. Biểu đồ nhân quả là gì?

Trong hoạt động kiểm tra chất lượng, chúng ta phải thảo luận để tìm ra cách làm thế nào để giảm các sai sót và làm thế nào để nâng cao chất lượng. Biểu đồ nhân quả rất hữu ích cho hoạt động này.

Biểu đồ nhân quả là một công cụ được sử dụng để suy nghĩ và trình bày mối quan hệ giữa một kết quả với các nguyên nhân tiềm tàng có thể ghép lại thành nguyên nhân chính và nguyên nhân phụ để trình bày giống như một xương cá. Vì vậy, công cụ này còn được gọi là biểu đồ xương cá.

Đây là một công cụ hữu hiệu giúp liệt kê các nguyên nhân gây nên biến động chất lượng, là một kỹ thuật để công khai nêu ý kiến, để có thể dùng trong nhiều tình huống khác nhau.

4.2. Tác dụng của biểu đồ nhân quả

Biểu đồ nhân quả có thể được ứng dụng để:

- Liệt kê và phân tích các mối liên hệ nhân quả, đặc biệt là những nguyên nhân làm quá trình quản trị biến động vượt ra ngoài giới hạn quy định trong tiêu chuẩn hoặc quy trình.
- Tạo điều kiện thuận lợi để giải quyết vấn đề từ triệu chứng, nguyên nhân tới giải pháp. Định rõ những nguyên nhân cần xử lý trước và thứ tự công việc cần xử lý nhằm duy trì sự ổn định của quá trình, cải tiến quá trình.
- Có tác dụng tích cực trong việc đào tạo, huấn luyện các cán bộ kỹ thuật và kiểm tra.
- Nâng cao sự hiểu biết tư duy logic và sự gắn bó giữa các thành viên.

4.3. Phương pháp xây dựng biểu đồ nhân quả

Phương pháp xây dựng biểu đồ nhân quả tuân tự theo các bước sau:

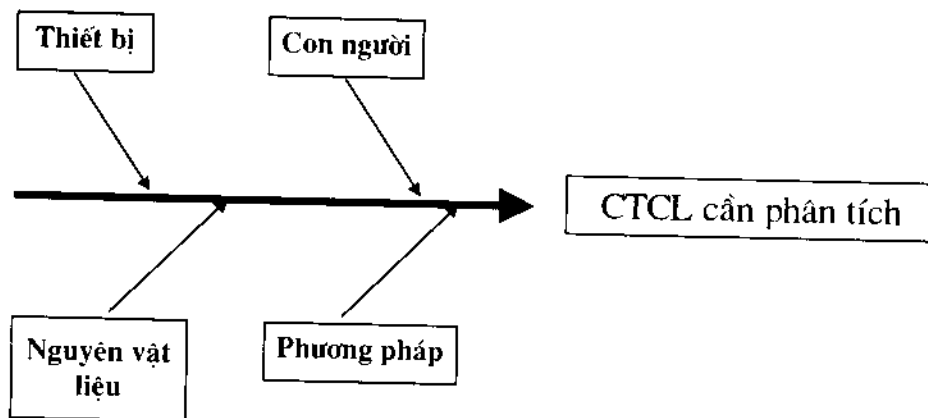
Bước 1: Xác định rõ chỉ tiêu chất lượng (CTCL) cần phân tích. Viết CTCL đó bên phải và vẽ mũi tên từ bên trái qua phải.



Bước 2: Xác định những nguyên nhân chính (nguyên nhân cấp 1)

Thông thường người ta chia thành 4 nhóm nguyên nhân chính (con người, thiết bị, nguyên vật liệu, phương pháp).

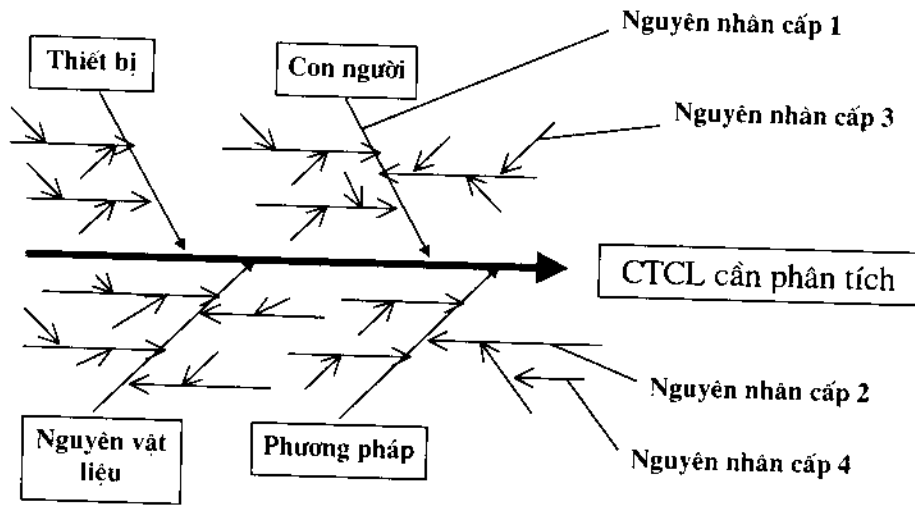
Biểu diễn những nguyên nhân chính lên biểu đồ.



Hình 4.1: Biểu đồ nhân quả (biểu đồ xương cá)

Bước 3: Phát triển biểu đồ bằng việc liệt kê những nguyên nhân ở cấp tiếp theo (nguyên nhân phụ) xung quanh một nguyên nhân chính và biểu thị chúng bằng những mũi tên (nhánh con) nối liền với nguyên nhân chính. Tiếp tục như vậy ta tìm các yếu tố ở cấp độ thấp hơn.

Ví dụ:



Hình 4.2: Biểu đồ nhân quả nhiều cấp

Yếu tố con người có thể phụ thuộc vào:

- Cấp đào tạo bồi dưỡng.
- Thời gian đào tạo bồi dưỡng.
- Trình độ tay nghề (kỹ năng và kỹ thuật).
- Tuổi tác, giới tính và sức khỏe.
- Hoàn cảnh gia đình.
- Quan hệ xã hội.
- Tính tình và cá tính.
- Chức vụ hiện hành.

Bước 4: Sau khi phác thảo xong biểu đồ nhân quả, cần hội thảo với những người có liên quan, nhất là những người trực tiếp sản xuất để tìm ra một cách đầy đủ nhất các nguyên nhân gây nên các trục trặc, ảnh hưởng tới chỉ tiêu chất lượng cần phân tích.

Bước 5: Điều chỉnh các yếu tố và thiết lập biểu đồ nhân quả để xử lý.

Bước 6: Lựa chọn và xác định một số lượng nhỏ (3 đến 5) nguyên nhân chính có thể ảnh hưởng lớn nhất đến chỉ tiêu chất lượng cần phân tích. Sau đó

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

cần có thêm những hoạt động như thu thập dữ liệu, nỗ lực kiểm soát ... các nguyên nhân đó.

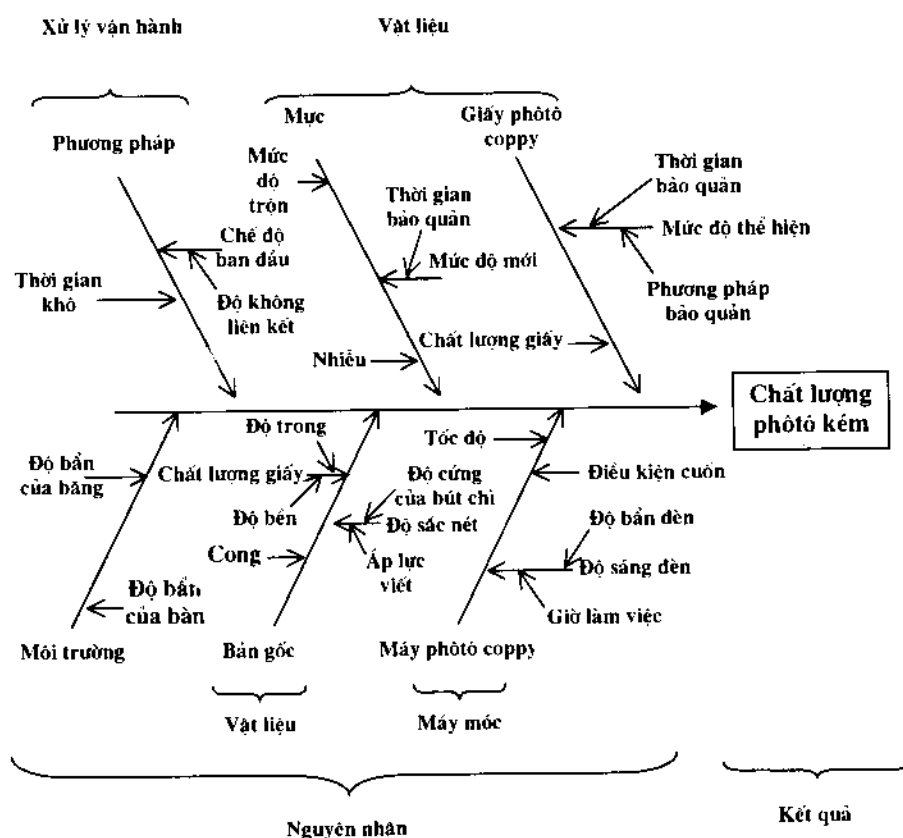
Chú ý:

- Một phương pháp khác để thiết lập biểu đồ nhân quả là tấn công não về tất cả các nguyên nhân có thể có rồi ghép chúng thành nguyên nhân chính và nguyên nhân phụ, có sử dụng biểu đồ quan hệ.

- Trong một số trường hợp nào đó, việc coi danh mục các bước chính của một quá trình như là những nguyên nhân chính có thể là có lợi. Ví dụ: khi một quá trình được xét để cải tiến, lập biểu đồ tiến trình thường có lợi trong các bước này.

- Khi đã xây dựng xong, biểu đồ này có thể trở thành một “công cụ sống” với những chi tiết tinh hơn được đưa vào như là kiến thức kinh nghiệm mới đã đạt được.

- Một biểu đồ được xây dựng tốt thường có ba hoặc nhiều cấp hơn.



Hình 4.3: Biểu đồ nhân quả về việc photô kém

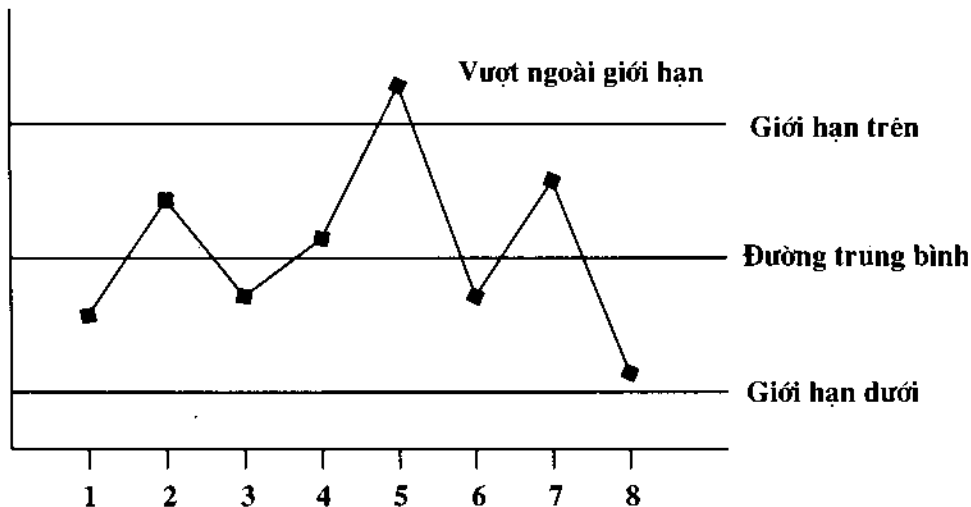
Chương 5

BIỂU ĐỒ KIỂM SOÁT

(Control chart)

5.1. Biểu đồ kiểm soát là gì?

Biểu đồ kiểm soát là biểu đồ có một đường tâm để chỉ giá trị trung bình của quá trình và hai đường song song trên và dưới đường tâm biểu hiện giới hạn kiểm soát trên và giới hạn kiểm soát dưới của quá trình. Biểu đồ kiểm soát là công cụ để phân biệt các biến động do các nguyên nhân đặc biệt cần được nhận biết, điều tra và kiểm soát gây ra (biểu hiện trên biểu đồ kiểm soát là những điểm nằm ngoài mức giới hạn) với những thay đổi ngẫu nhiên vốn có trong quá trình.



Hình 5.1: Biểu đồ kiểm soát

5.2. Tại sao cần sử dụng biểu đồ kiểm soát?

Hiện nay, việc áp dụng biểu đồ kiểm soát trong điều khiển và kiểm soát các quá trình đã trở thành phổ biến trên thế giới. Một trong những ưu điểm của biểu đồ là dựa trên cơ sở xác suất thống kê có thể cho độ tin cậy tới 99%. Ngoài ra, nó sử dụng những thông tin chắc chắn, cho phép tiến hành quá trình có hiệu quả và các kết quả nhận được có thể kiểm tra lại dễ dàng. Từ biểu đồ kiểm soát người ta có thể theo dõi mọi chỉ tiêu chất lượng.

Biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$ - R có thể áp dụng trong đa số các quá trình công nghệ. Phần $\bar{X}$ cho thấy các thay đổi về giá trị trung bình về một chỉ tiêu chất lượng nào đó của quá trình sản xuất, còn R cho thấy các thay đổi của sự phân tán.

Chúng ta có thể sử dụng biểu đồ kiểm soát để:

- Dự đoán, đánh giá sự ổn định của quá trình.
- Kiểm soát, xác định khi nào cần điều chỉnh quá trình.
- Xác định một sự cải tiến của một quá trình.

5.3. Xây dựng biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$ và R

Bước 1: Thu thập số liệu. Thường cần khoảng 100 số liệu, các số cần tính có đại diện trong thời điểm ít có sự thay đổi các yếu tố đầu vào (nguyên liệu, phương pháp đo, phương pháp tác nghiệp...)

Bước 2: Sắp xếp các số liệu thành nhóm. Phân nhóm theo thứ tự đo đạc hoặc theo trình tự lô. Mỗi nhóm nên có từ 2 đến 5 giá trị đo.

Nên chia nhóm như sau:

- Số liệu trong mỗi nhóm phải là số liệu nhận được trong cùng các điều kiện kỹ thuật.
- Một nhóm không được chứa các số liệu khác nhau về bản chất. Vì lẽ đó, các số liệu được chia thành các nhóm theo ngày tháng, thời gian, lô hàng... Số các giá trị trong một nhóm tạo nên cỡ nhóm (n) và số nhóm được ký hiệu là k.

Bước 3: Ghi chép các số liệu vào phiếu kiểm soát.

Bước 4: Xác định giá trị trung bình của mỗi nhóm con ($\bar{X}_j$)

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}$$

Với X_{ij} : Giá trị đo mẫu i của nhóm j

Bước 5: Xác định độ rộng của mỗi nhóm con (R_j)

$$R_j = X_{\max j} - X_{\min j}$$

$X_{\max j}$, $X_{\min j}$: Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong các giá trị đo được của nhóm j .

Bước 6: Xác định giá trị trung bình của $\bar{X}$ ($\bar{\bar{X}}$)

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{j=1}^k \bar{X}_j}{k}$$

Bước 7: Xác định giá trị trung bình của R ($\bar{R}$)

$$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^k R_j}{k}$$

Bước 8: Xác định các đường giới hạn kiểm soát theo công thức sau.

Biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$

- Đường tâm: $\bar{\bar{X}}$
- Đường giới hạn kiểm soát trên: $GHT(x) = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$.
- Đường giới hạn kiểm soát dưới: $GHD(x) = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$.

Biểu đồ kiểm soát R .

- Đường tâm: $\bar{R}$
- Đường giới hạn kiểm soát trên: $GHT(r) = D_4 \bar{R}$.
- Đường giới hạn kiểm soát dưới: $GHD(r) = D_3 \bar{R}$.

Các hệ số A_2 , D_3 , D_4 được cho trong bảng sau

Bảng 5.1. Hệ số của biểu đồ $\bar{X} - R$

n	A₂	D₃	D₄
2	1,880	0	3,267
3	1,023	0	2,575
4	0,729	0	2,282
5	0,577	0	2,115
6	0,483	0	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,370	0,140	1,860
9	0,340	0,180	1,820
10	0,310	0,220	1,780

Bước 9: Xây dựng biểu đồ kiểm soát.

(Xem phần sử dụng Excel xây dựng biểu đồ kiểm soát)

5.4. Cách sử dụng biểu đồ kiểm soát

Điều quan trọng nhất trong kiểm soát quá trình là nhìn vào biểu đồ kiểm soát ta có thể đọc được sự biến động của quá trình một cách chính xác và có hành động khắc phục kịp thời khi phát hiện được điều bất thường trong quá trình.

- Quá trình sản xuất ở trạng thái ổn định khi:

+ Toàn bộ các điểm trên biểu đồ đều nằm trong hai đường giới hạn kiểm soát của biểu đồ.

+ Các điểm liên tiếp trong biểu đồ có sự biến động nhỏ.

- Quá trình sản xuất ở trạng thái không ổn định (do các nguyên nhân không ngẫu nhiên gây nên sự biến động chất lượng) khi:

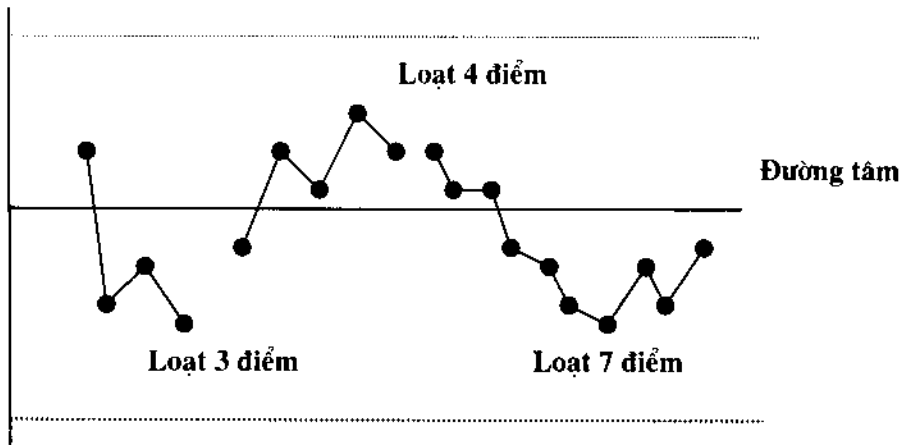
+ Một số điểm vượt ra ngoài các đường giới hạn của biểu đồ kiểm soát (bao gồm cả các điểm nằm trên các đường giới hạn kiểm soát).

+ Các điểm trên biểu đồ có những dấu hiệu bất thường mặc dù chúng đều nằm trong đường giới hạn kiểm soát.

Các dấu hiệu bất thường biểu hiện ở các điểm sau:

* *Dạng một bên đường tâm (hình 5.2)*

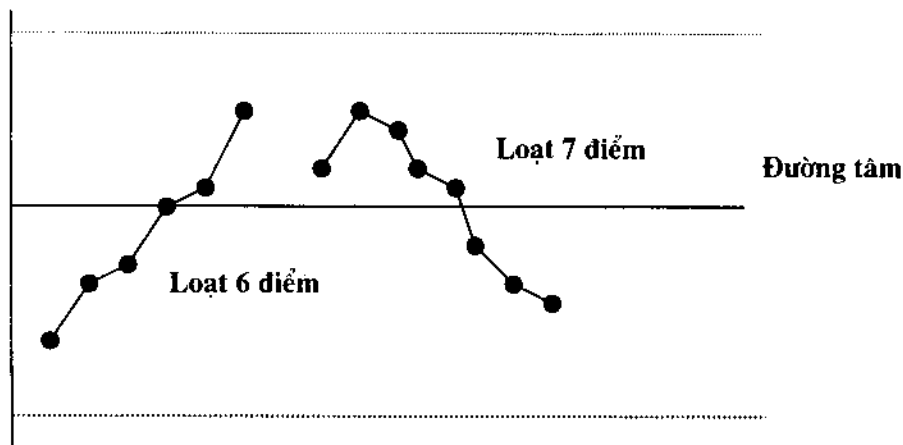
Khi trên biểu đồ xuất hiện trên 7 điểm liên tiếp chỉ ở một bên đường tâm.



Hình 5.2: Loạt điểm liên tiếp nằm ở một bên đường tâm

* *Dạng xu thế (hình 5.3)*

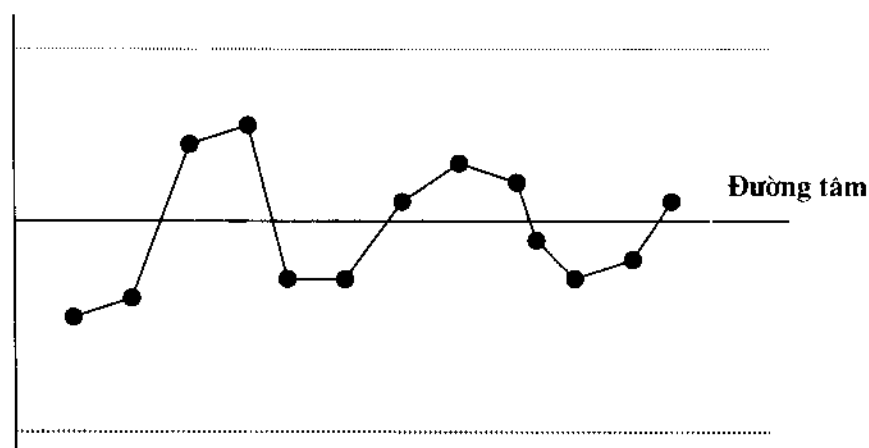
Khi các điểm liên tiếp trên biểu đồ có xu hướng tăng hoặc giảm một cách liên tục. Chuẩn cứ để đánh giá việc xuất hiện dạng xu thế trên biểu đồ khi có 7 điểm liên tục tăng hoặc giảm.



Hình 5.3: Dạng xu thế

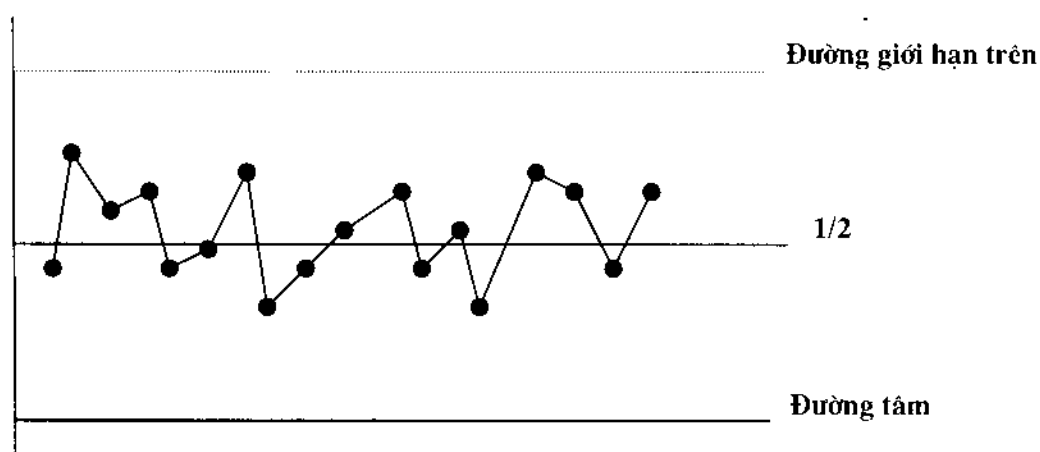
* Dạng chu kỳ (hình 5.4)

Khi các điểm trên biểu đồ cho thấy cùng kiểu loại thay đổi qua các khoảng thời gian bằng nhau. Để xác định xem liệu trên biểu đồ có xuất hiện các điểm ở dạng chu kỳ hay không, chúng ta cần theo dõi sát sự chuyển động đó để quyết định về một giải pháp kỹ thuật.



Hình 5.4: Dạng chu kỳ

* Dạng kề cận với đường giới hạn kiểm soát (hình 5.5)



Hình 5.5: Dạng kề cận với đường kiểm soát

Khi các điểm trên biểu đồ kiểm soát nằm kề cận với các đường kiểm soát. Thông thường sở dĩ biểu đồ có dạng này là do có sự nhầm lẫn một loại số liệu nào khác trong các nhóm mẫu. Do vậy, cần thay đổi việc phân nhóm, sắp xếp lại các số liệu và vẽ lại biểu đồ kiểm soát đó. Để xác định xem liệu các điểm có kề sát với đường kiểm soát hay không, chúng ta hãy vẽ hai đường trên biểu đồ kiểm soát đó: một đường nằm giữa đường tâm và đường giới hạn trên, đường kia nằm ở giữa đường tâm và đường giới hạn dưới. Nếu hầu hết các điểm đều nằm xung quanh 2 đường ấy, thì biểu đồ có sự bất thường.

5.5. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ kiểm soát

Giả sử yêu cầu lập biểu đồ kiểm soát huyết áp của một người bệnh.

Cách thức tiến hành như sau:

Bước 1: Thu thập số liệu.

Trong vòng 30 ngày người ta tiến hành đo huyết áp của người bệnh, mỗi ngày đo 4 lần vào 9h00; 13h00; 17h00 và 21h00. Như vậy, phải thực hiện tổng cộng 120 lần đo.

Bước 2: Sắp xếp số liệu thành nhóm.

Kết quả đo ngày đầu tiên (vào 4 thời gian quy định) ghi ở dòng đầu tiên ở bảng 5.2. Tương tự như vậy cho cả 30 ngày.

Hình 5.6 minh họa phân đầu của bảng tính $\bar{X}$ và độ lệch chuẩn R. Tất cả các mục nhập đều thuộc loại văn bản đơn giản trừ những số trong ô F5:G35 và F36, G37. Để vào dữ liệu dưới dạng văn bản hoặc dạng số, sử dụng nút trái con trỏ chuột để kích hoạt ô đã lựa chọn và nhập văn bản vào, sau đó ấn phím ENTER. Ví dụ: Để con trỏ tới ô A1 và kích chuột trái để ô đó hoạt động. Gõ “Các số liệu đo huyết áp tối đa hàng ngày (mmHg)” và nhấn phím Enter để đưa nội dung văn bản vào ô. Để dễ tìm và xác định file bảng tính thì nên nhập tiêu đề của file bảng tính vào ô A1.

Ngoài những tiêu đề cột, bảng trong hình 5.6 liệt kê những phân tài liệu có thể không hiển thị trên màn hình do mặc định về độ rộng và hiển thị màn hình. Kích trái chuột vào mũi tên cuốn bên phải ở phía dưới của bảng tính để thay đổi mức độ hiển thị và gõ nội dung văn bản thích hợp vào trong mỗi ô.

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

Nếu cần chỉnh sửa nội dung trong ô, hãy định vị ô đó bằng chuột, kích trái chuột để cho ô đó hoạt động, và sau đó nhấn phím F2 để bắt đầu chế độ hiệu chỉnh hoặc kích đúp vào ô đó. Trong khi hiệu chỉnh, bạn có thể chèn, xóa hoặc ghi đè bất cứ một ký tự nào. Ấn phím Insert để chuyển lưu giữa hai chế độ chèn và ghi đè.

Bảng 5.2. Các số liệu đo huyết áp tối đa hàng ngày (mmHg)

Ngày	Thời gian đo				Giá trị TB $\bar{X}$	Biên độ R
	09:00	13:00	17:00	21:00		
1	130	124	133	125	128,00	9
2	137	137	136	129	134,75	8
3	128	128	127	122	126,25	6
4	116	127	118	115	119,00	12
5	132	124	126	142	131,00	18
6	137	135	136	123	132,75	14
7	121	139	120	131	127,75	19
8	127	127	127	138	129,75	11
9	123	133	132	131	129,75	10
10	132	137	137	132	134,50	5
11	146	138	141	137	140,50	9
12	138	129	130	145	135,50	16
13	129	131	125	129	128,50	6
14	128	128	136	140	133,00	12
15	140	135	128	133	134,00	12
16	127	120	134	129	127,50	14
17	134	120	131	135	130,00	15
18	129	129	129	127	128,50	2
19	138	134	140	138	137,50	6
20	122	124	126	120	123,00	6
21	133	133	128	129	130,75	5

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)

Ngày	Thời gian đo				Giá trị TB $\bar{X}$	Biên độ R
	09:00	13:00	17:00	21:00		
22	125	135	121	132	128,25	14
23	132	122	126	138	129,50	16
24	141	131	136	122	132,50	19
25	127	127	140	131	131,25	13
26	127	122	125	139	128,25	17
27	142	136	129	118	131,25	24
28	126	120	127	122	123,75	7
29	137	135	132	129	133,25	8
30	126	128	130	118	125,50	12
Tổng số					3905,75	345
Trung bình				$\bar{\bar{X}} =$	130,19	
				$\bar{R} =$		11,5

Bước 3: Sử dụng Excel để lập bảng và tính toán (hình 5.6).

Tạo dữ liệu mẫu:

Ví dụ này sẽ sử dụng sự phân tích dựa trên 30 nhóm con. Những nhóm này được phân biệt trên cơ sở những số liên tiếp trong cột A. Để nhập số nhận dạng cho mỗi nhóm con, đưa con chuột tới ô A5 và kích trái chuột để cho nó hoạt động, gõ số 1 rồi nhấn phím Enter. Ô được kích hoạt giờ là A6. Gõ +1+ rồi kích trái vào ô A5 và nhấn phím Enter. Giá trị 2 sẽ xuất hiện trong ô A6 và ô được kích hoạt bây giờ sẽ là ô A7. Kích trái vào ô A6 và kích trái vào biểu tượng Copy. Xác định phạm vi A7:A34 và ấn phím Enter; giá trị từ 3 đến 30 sẽ xuất hiện từ ô A7 đến ô A34.

Thiết kế của bảng tính này yêu cầu các quan sát trong mẫu phải được nhập vào trong phạm vi B5:E34. Có nghĩa là, số liệu sẽ bắt đầu từ cột B dòng 5 và kéo dài tới cột E dòng 34.

Ngày	09:00	13:00	17:00	21:00	Giá trị TB $\bar{X}$	Biên độ R
1	130	124	133	125	128,00	9
2	137	137	136	129	134,75	8
3	128	128	127	122	126,25	6
4	116	127	118	115	119,00	12
5	132	124	126	142	131,00	18
6	137	135	136	123	132,75	14
7	121	139	120	131	127,75	19
8	127	127	127	138	129,75	11
9	123	133	132	131	129,75	10
10	132	137	137	132	134,50	5
11	146	138	141	137	140,50	9
12	138	129	130	145	135,50	16
13	129	131	125	129	128,50	6
14	128	128	136	140	133,00	12

Hình 5.6: Bảng tính số liệu biểu đồ kiểm soát $\bar{X} - R$

Các công thức toán học tính các giá trị có vẻ khá phức tạp nhưng sẽ đơn giản khi nó được xác định theo cách tính của bảng tính Excel. Như chúng ta thấy ở trên bảng 5.3, các công thức sử dụng khái niệm *dải ô*. Một dải ô là một nhóm các ô được xác định bởi vị trí của ô phía trên cùng bên trái và vị trí của ô dưới cùng bên phải.

Bảng 5.3. Các công thức

	Công thức toán học	Công thức trên máy tính
1. Tính giá trị trung bình cho từng nhóm ($\bar{X}_j$)	$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}$	=AVERAGE(dải ô)
2. Xác định độ rộng của mỗi nhóm con (R_j)	$R_j = x_{\max j} - x_{\min j}$	=MAX(dải ô)-MIN(dải ô)
3. Xác định giá trị trung bình của $\bar{X}$ ($\bar{\bar{X}}$)	$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{j=1}^k \bar{X}_j}{k}$	=AVERAGE(dải ô)
4. Xác định giá trị trung bình của R ($\bar{R}$)	$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^k R_j}{k}$	=AVERAGE (dải ô)

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)

	Công thức toán học	Công thức trên máy tính
5. Xác định các đường giới hạn biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$	$\text{GHT } \bar{X} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$ $\text{GHD } \bar{X} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$	Tất cả các giá trị trong một ô
6. Xác định các đường giới hạn biểu đồ kiểm soát R	$\text{GHT}_R = D_4 \bar{R}$ $\text{GHD}_R = D_3 \bar{R}$	Tất cả các giá trị trong một ô

GHT: Giới hạn trên. GHD: giới hạn dưới.

Bước 4: Xác định giá trị trung bình của mỗi nhóm con (hình 5.7).

Nhắc lại 6 công thức tạo biểu đồ $\bar{X}$ và R. Mỗi công thức phải được nhập vào những ô thích hợp trong bảng tính

Trung bình nhóm con: Kích hoạt ô F5, gõ công thức: =average(, sau đó sử dụng chuột trái để định vị phạm vi B5:E5 và nhấn phím Enter. Phạm vi B5:E5 sẽ xuất hiện trong công thức =average(B5:E5). Công thức này tính giá trị trung bình cho từng nhóm nhỏ. Sau đó tiến hành copy công thức này cho phạm vi F6:F34. Kích trái chuột vào F5 và kích trái chuột vào biểu tượng Copy sau đó bôi đen phạm vi F6:F34 và ấn Enter. Giá trị trung bình cho từng nhóm sẽ được tính toán.

Microsoft Excel - Quality control							
= AVERAGE(B5:E5)							
	A	B	C	D	E	F	G
	Ngày	Thời gian đo				Giá trị TB	Biến độ
		09:00	13:00	17:00	21:00	$\bar{X}$	R
3							
4							
5	1	130	124	133	125	128,00	9
6	2	137	137	136	129	134,75	8
7	3	128	128	127	122	126,25	6
8	4	116	127	118	115	119,00	12
9	5	132	124	126	142	131,00	18
10	6	137	135	136	123	132,75	14
11	7	121	139	120	131	127,75	19
12	8	127	127	127	138	129,75	11
13	9	123	133	132	131	129,75	10
14	10	132	137	137	132	134,50	5
15	11	146	138	141	137	140,50	9
16	12	138	129	130	145	135,50	16
17	13	129	131	125	129	128,50	6
18	14	128	128	136	140	133,00	12

Hình 5.7: Bảng tính giá trị trung bình nhóm con

Microsoft Excel - Quality control

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

G5 =MAX(B5:E5)-MIN(B5:E5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Ngày	Thời gian đo				Giá trị TB	Biên độ		
4		09:00	13:00	17:00	21:00	$\bar{X}$	R		
5	1	130	124	133	125	128,00	9		
6	2	137	137	136	129	134,75	8		
7	3	128	128	127	122	126,25	6		
8	4	116	127	118	115	119,00	12		
9	5	132	124	126	142	131,00	18		
10	6	137	135	136	123	132,75	14		
11	7	121	139	120	131	127,75	19		
12	8	127	127	127	138	129,75	11		
13	9	123	133	132	131	129,75	10		
14	10	132	137	137	132	134,50	5		
15	11	146	138	141	137	140,50	9		
16	12	138	129	130	145	135,50	16		
17	13	129	131	125	129	128,50	6		
18	14	128	128	136	140	133,00	12		

Control char. /

Draw AutoShapes

Hình 5.8: Bảng xác định độ rộng của các nhóm con

Bước 5: Xác định độ rộng (biên độ) của mỗi nhóm con (hình 5.8).

Độ rộng của nhóm: Kích hoạt ô G5, gõ công thức: =max(, sau đó sử dụng chuột trái để xác định phạm vi B5:E5, gõ:)-min(, sau đó sử dụng chuột trái để xác định phạm vi B5:E5, và nhấn Enter. Trong ô G5 xuất hiện công thức: =max(B5:E5)-min(B5:E5). Công thức này tính độ rộng cho từng nhóm nhỏ. Tiến hành copy công thức này cho phạm vi G5:G34. Kích trái chuột vào G5 và kích trái chuột vào biểu tượng Copy sau đó bôi đen phạm vi G6:G34 và ấn Enter. Độ rộng cho từng nhóm sẽ được tính toán.

Bước 6: Xác định giá trị trung bình của $\bar{X}$ ($\bar{\bar{X}}$) (hình 5.9).

Giá trị trung bình của trung bình các nhóm ($\bar{\bar{X}}$): kích hoạt ô F36 bằng cách ấn chuột trái và gõ: =average(, sau đó chuyển con trỏ chuột tới ô F5 và rê chuột trong phạm vi F5:F34 và ấn Enter. Giá trị trung bình của tất cả các giá trị trung bình của các nhóm đã được tính toán.

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)

Microsoft Excel - Quality control

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

F36 = =AVERAGE(F5:F34)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
24	20	122	124	126	120	123,00	6		
25	21	133	133	128	129	130,75	5		
26	22	125	135	121	132	128,25	14		
27	23	132	122	126	138	129,50	16		
28	24	141	131	136	122	132,50	19		
29	25	127	127	140	131	131,25	13		
30	26	127	122	125	139	128,25	17		
31	27	142	136	129	118	131,25	24		
32	28	126	120	127	122	123,75	7		
33	29	137	135	132	129	133,25	8		
34	30	126	128	130	118	125,50	12		
35	Tổng số					3905,75	345		
36	Trung bình					$\bar{X} = 130,19$			
37						$\bar{R} = 11,5$			
38									
39									

Control char. /

Draw AutoShapes

Hình 5.9: Tính giá trị trung bình của $\bar{X}$ ($\bar{X}$)

Microsoft Excel - Quality control

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

G37 = =AVERAGE(G5:G34)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
18	14	128	128	136	140	133,00	12		
19	15	140	135	128	133	134,00	12		
20	16	127	120	134	129	127,50	14		
21	17	134	120	131	135	130,00	15		
22	18	129	129	129	127	128,50	2		
23	19	138	134	140	138	137,50	6		
24	20	122	124	126	120	123,00	6		
25	21	133	133	128	129	130,75	5		
26	22	125	135	121	132	128,25	14		
27	23	132	122	126	138	129,50	16		
28	24	141	131	136	122	132,50	19		
29	25	127	127	140	131	131,25	13		
30	26	127	122	125	139	128,25	17		
31	27	142	136	129	118	131,25	24		
32	28	126	120	127	122	123,75	7		
33	29	137	135	132	129	133,25	8		
34	30	126	128	130	118	125,50	12		
35	Tổng số					3905,75	345		
36	Trung bình					$\bar{X} = 130,19$			
37						$\bar{R} = 11,5$			
38									
39									

Control char. /

Draw AutoShapes

Hình 5.10: Tính giá trị trung bình của độ rộng $\bar{R}$ ($\bar{R}$)

Bước 7: Xác định giá trị trung bình của độ rộng R ($\bar{R}$) (hình 5.10).

Giá trị trung bình của độ rộng các nhóm con: Kích hoạt ô G37 bằng cách nhấn chuột trái và gõ: =average(, đưa con trỏ chuột tới ô G5 và rê chuột trong phạm vi G5:G34 và ấn Enter.

Bước 8: Xác định các đường giới hạn kiểm soát (hình 5.11).

Những chỉ dẫn nhập công thức sau đây cho phép người sử dụng nhập công thức mà không cần gõ phạm vi ô; tuy nhiên, nếu người sử dụng thấy khó để làm theo những thủ tục này thì có thể gõ công thức vào những ô thích hợp.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
34	30	126	128	130	118	125,50	12		
35	Tổng số					3905,75	345		
36	Trung bình					$\bar{X}$	130,19		
37						$\bar{R}$	11,5		
38									
39									
40	A2=	0,729	$\bar{X}$	130,19		$\bar{R}$	11,5		
41	D4=	2,282	GHT _X	138,575		GHT _R	26,243		
42	D3=	0	GHD _X	121,808		GHD _R	0		
43									
44			$\bar{X}$	GHT _X	GHD _X		GHT _R	GHD _R	
45			130,192	138,575	121,808		11,5	26,243	0
46			130,192	138,575	121,808		11,5	26,243	0
47			130,192	138,575	121,808		11,5	26,243	0

Hình 5.11: Tính các đường giới hạn kiểm soát

Tính các đường giới hạn kiểm soát đối với biểu đồ giá trị trung bình $\bar{X}$:

- Để tính toán giá trị giới hạn trên cho biểu đồ so sánh trung bình (GHT_X), thì phải đưa con trỏ chuột tới ô D41. Có thể nhập công thức mà không cần gõ công thức bằng những bước sau:

- a. Kích ô D41 và gõ: =
- b. Kích vào ô D40 và gõ: +
- c. Kích vào ô B40 và gõ: *
- d. Kích vào ô G40 và Enter

Công thức $=D40+B40*G40$ sẽ xuất hiện trong ô D41.

- Để tính giới hạn dưới cho biểu đồ so sánh trung bình (GHD_x), chuyển con trỏ tới ô D42. Có thể nhập công thức mà không cần gõ bằng những bước sau:

- a. Kích ô D42 và gõ: =
- b. Kích vào ô D40 và gõ: -
- c. Kích vào ô B40 và gõ: *
- d. Kích vào ô G40 và Enter

Công thức $=D40-B40*G40$ sẽ xuất hiện trong ô D42.

Tính các đường giới hạn kiểm soát đối với biểu đồ biên độ R:

- Để tính toán giá trị giới hạn trên cho biểu đồ biên độ R (GHT_R), thì phải đưa con trỏ chuột tới ô G41. Có thể nhập công thức mà không cần gõ công thức bằng những bước sau:

- a. Kích ô G41 và gõ: =
- b. Kích vào ô B41 và gõ: *
- c. Kích vào ô G40 và Enter

Công thức $=B41*G40$ sẽ xuất hiện trong ô G41.

- Để tính giới hạn dưới cho biểu đồ biên độ R (GHD_R), chuyển con trỏ tới ô G42. Có thể nhập công thức mà không cần gõ bằng những bước sau:

- a. Kích ô G42 và gõ: =
- b. Kích vào ô B42 và gõ: *
- c. Kích vào ô G40 và Enter

Công thức $=B42*G40$ sẽ xuất hiện trong ô G42. Do giá trị trong ô B42 là 0 nên giá trị trong ô G42 cũng là 0.

Lập bảng tính (hình 5.12)

Những chỉ dẫn nhập công thức sau đây cho phép người sử dụng nhập

công thức mà không cần gõ phạm vi ô; tuy nhiên, người sử dụng có thể gõ công thức vào những ô thích hợp.

a. Kích ô A45 và gõ: =, rồi kích vào ô F5 và nhấn Enter. Trong ô A45 sẽ xuất hiện công thức: =F5.

b. Kích ô B45 và gõ: =, rồi kích vào ô D40, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô B45 sẽ xuất hiện công thức: =\$D\$40.

c. Kích ô C45 và gõ: =, rồi kích vào ô D41, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô C45 sẽ xuất hiện công thức: =\$D\$41.

d. Kích ô D45 và gõ: =, rồi kích vào ô D42, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô D45 sẽ xuất hiện công thức: =\$D\$42.

e. Kích ô E45 và gõ: =, rồi kích vào ô G5 và nhấn Enter. Trong ô E45 sẽ xuất hiện công thức: =G5.

f. Kích ô F45 và gõ: =, rồi kích vào ô G40, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô F45 sẽ xuất hiện công thức: =\$G\$40.

g. Kích ô G45 và gõ: =, rồi kích vào ô G41, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô G45 sẽ xuất hiện công thức: =\$G\$41.

h. Kích ô H45 và gõ: =, rồi kích vào ô G42, nhấn phím F4 và nhấn Enter. Trong ô H45 sẽ xuất hiện công thức: =\$G\$42.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
39									
40	A2=	0,729	$\bar{X}$	130,19		$\bar{R}$	11,5		
41	D4=	2,282	GHT _x	138,575		GHT _R	26,243		
42		0	GHD _x	121,808		GHD _R	0		
43									
44	$\bar{X}$	$\bar{X}$	GHT _x	GHD _x	R	$\bar{R}$	GHT _R	GHD _R	
45	128,00	130,192	138,575	121,808	9	11,5	26,243	0	
46	134,75	130,192	138,575	121,808	8	11,5	26,243	0	
47	126,25	130,192	138,575	121,808	6	11,5	26,243	0	
48	131,00	130,192	138,575	121,808	12	11,5	26,243	0	
49	132,75	130,192	138,575	121,808	18	11,5	26,243	0	
50	127,75	130,192	138,575	121,808	19	11,5	26,243	0	
51	129,75	130,192	138,575	121,808	11	11,5	26,243	0	
52	129,75	130,192	138,575	121,808	10	11,5	26,243	0	
53	129,75	130,192	138,575	121,808					

Hình 5.12: Bảng tính

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)

Để copy giá trị trong phạm vi A45:H45 tới phạm vi A46:H74, kích hoạt ô A46, gõ + sau đó kích A45 và ấn Enter. Giá trị từ ô A45 sẽ xuất hiện trong ô A46. Kích vào A46 và kích vào biểu tượng Copy. rê chuột trái để định vị phạm vi A46:H74, và ấn phím Enter. Việc tính toán bảng tính đã hoàn thành.

Việc tính toán bảng tính rất dễ và đơn giản. Chúng tôi cho rằng bạn nên xem lại cái mà bạn đã làm cho đến khi bạn đã hiểu được từng bước. Hình 5.13 trình bày phạm vi A45:H64 của bảng tính.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
44	$\bar{X}$	$\bar{S}$	GHT _x	GHD _x	R	$\bar{R}$	GHT _R	GHD _R					
45	128.00	130.192	138.575	121.808	9	11.5	26.243	0					
46	134.75	130.192	138.575	121.808	8	11.5	26.243	0					
47	126.25	130.192	138.575	121.808	6	11.5	26.243	0					
48	119.00	130.192	138.575	121.808	12	11.5	26.243	0					
49	131.00	130.192	138.575	121.808	18	11.5	26.243	0					
50	132.75	130.192	138.575	121.808	14	11.5	26.243	0					
51	127.75	130.192	138.575	121.808	19	11.5	26.243	0					
52	129.75	130.192	138.575	121.808	11	11.5	26.243	0					
53	129.75	130.192	138.575	121.808	10	11.5	26.243	0					
54	134.50	130.192	138.575	121.808	5	11.5	26.243	0					
55	140.50	130.192	138.575	121.808	9	11.5	26.243	0					
56	135.50	130.192	138.575	121.808	16	11.5	26.243	0					
57	128.50	130.192	138.575	121.808	6	11.5	26.243	0					
58	133.00	130.192	138.575	121.808	12	11.5	26.243	0					
59	134.00	130.192	138.575	121.808	12	11.5	26.243	0					
60	127.50	130.192	138.575	121.808	14	11.5	26.243	0					
61	130.00	130.192	138.575	121.808	15	11.5	26.243	0					
62	128.50	130.192	138.575	121.808	2	11.5	26.243	0					
63	137.50	130.192	138.575	121.808	6	11.5	26.243	0					
64	123.00	130.192	138.575	121.808	6	11.5	26.243	0					

Hình 5.13: Bảng tính

Bước 9: Vẽ biểu đồ kiểm soát $\bar{X} - R$.

5.5.1. Tạo biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$

Đưa con trỏ tới ô A45 và rê chuột trái để định vị phạm vi A45:D74.

Để tạo biểu đồ so sánh $\bar{X}$, cần đi theo những bước sau:

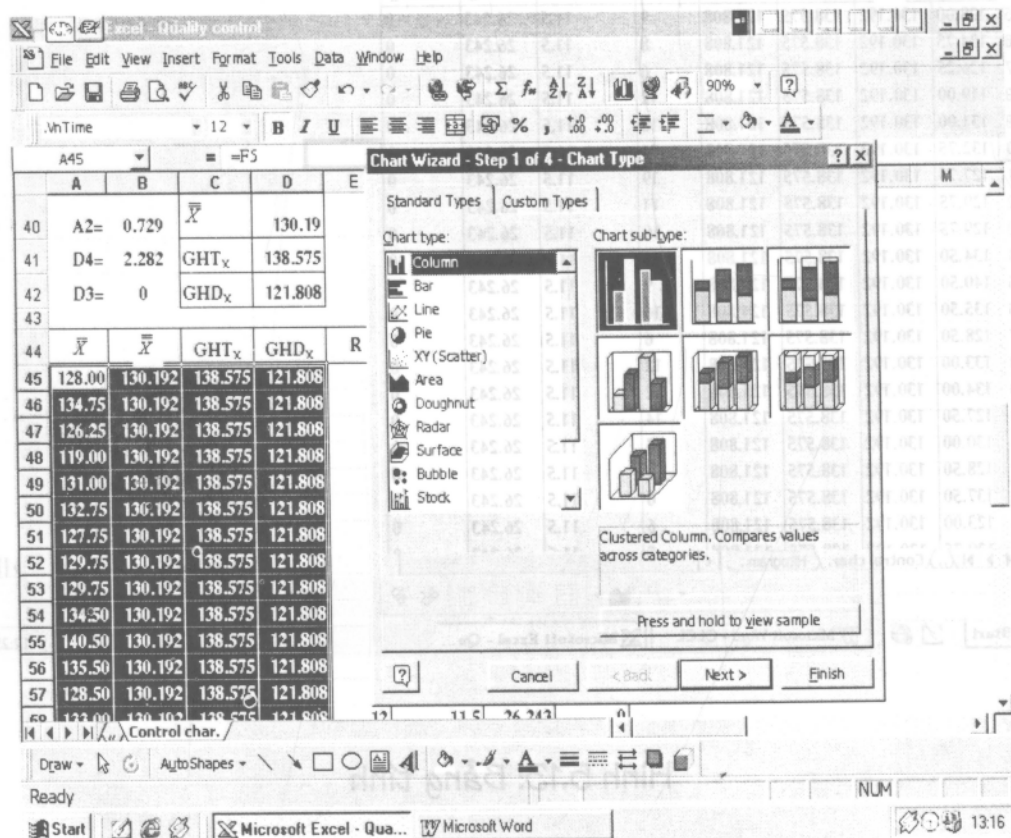
1. Kích vào biểu tượng Chart Wizard 

Màn hình Excel xuất hiện như hình 5.14.

2. Chọn biểu đồ có dạng rải XY, sau đó chọn dạng biểu đồ có dạng phân rải số liệu được kết nối bởi các đoạn thẳng (hình 5.15) và kích vào phím Next.

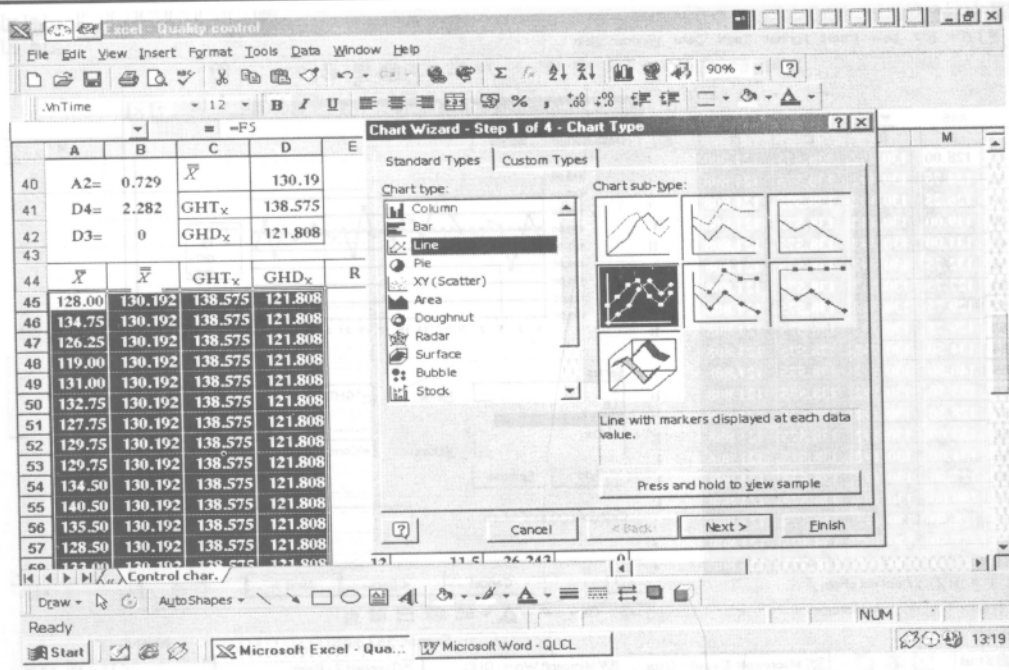
3. Màn hình tiếp theo sẽ chỉ ra phạm vi vẽ đồ thị và phù hợp với việc định danh cho mỗi đường trong đồ thị (hình 5.16, 5.17) và kích vào Next.

4. Hình 5.18 minh họa màn ảnh đã có tiêu đề và nhãn các trục của biểu đồ được nhập vào. Tiêu đề của biểu đồ, định danh cho trục x và trục y, sau đó kích Next.

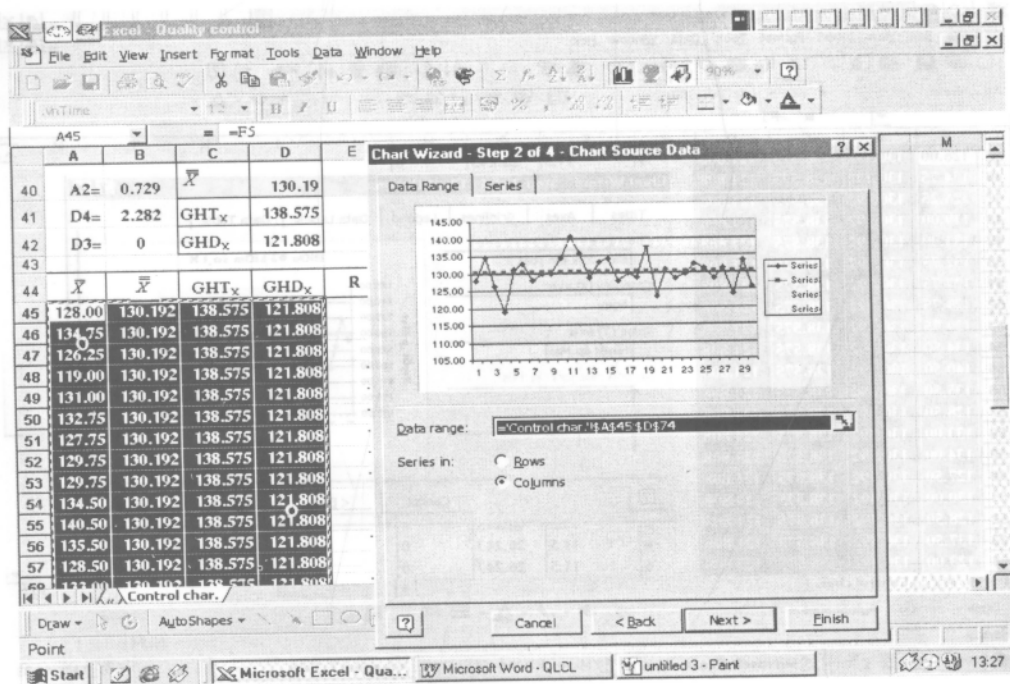


Hình 5.14: Các loại biểu đồ

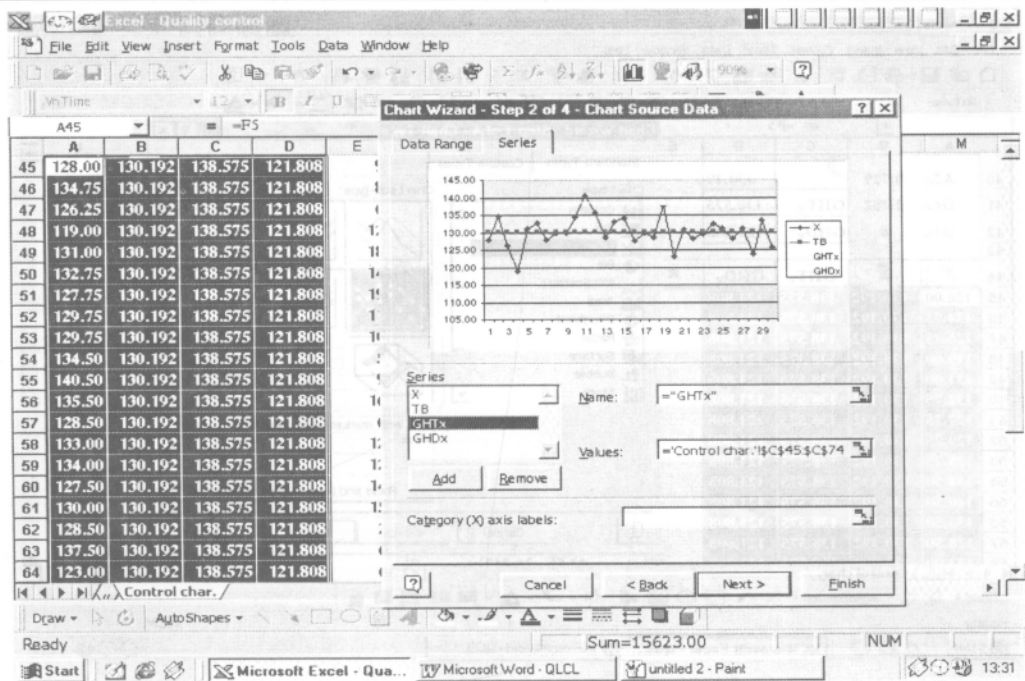
Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)



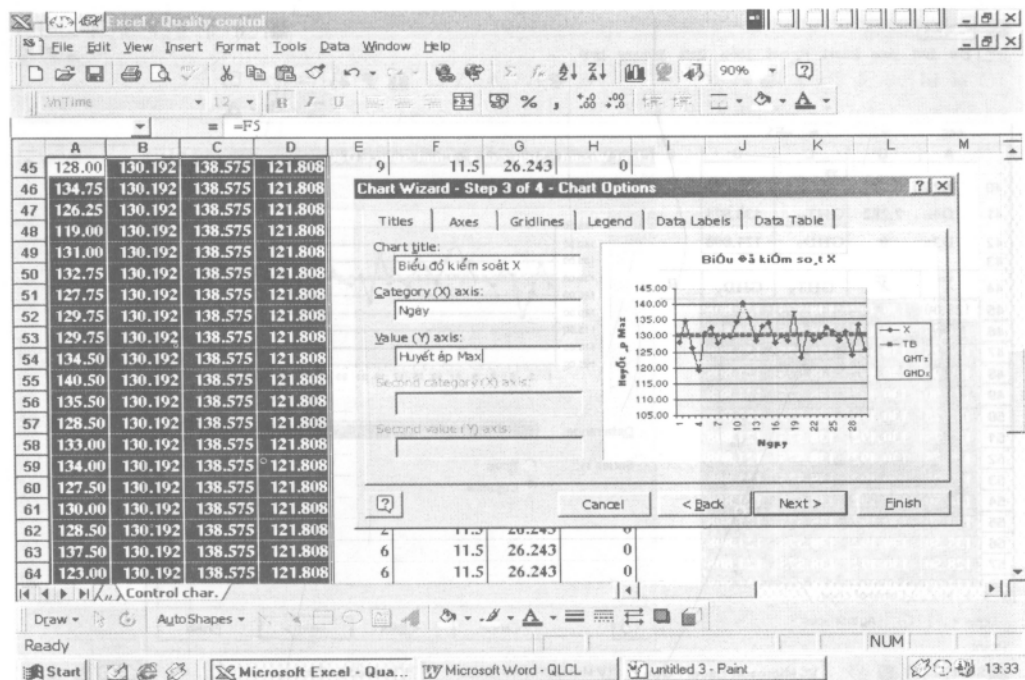
Hình 5.15: Dạng biểu đồ đường thẳng



Hình 5.16: Xác định vùng dữ liệu

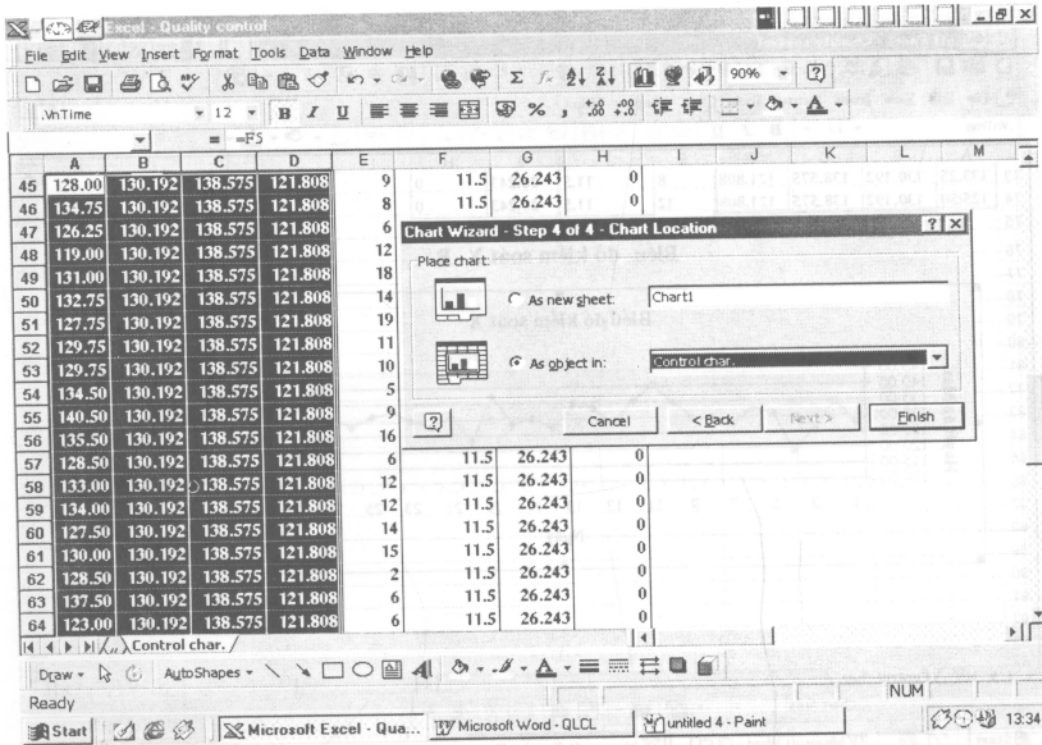


Hình 5.17: Định danh các đường biểu diễn



Hình 5.18: Định danh các trục của biểu đồ

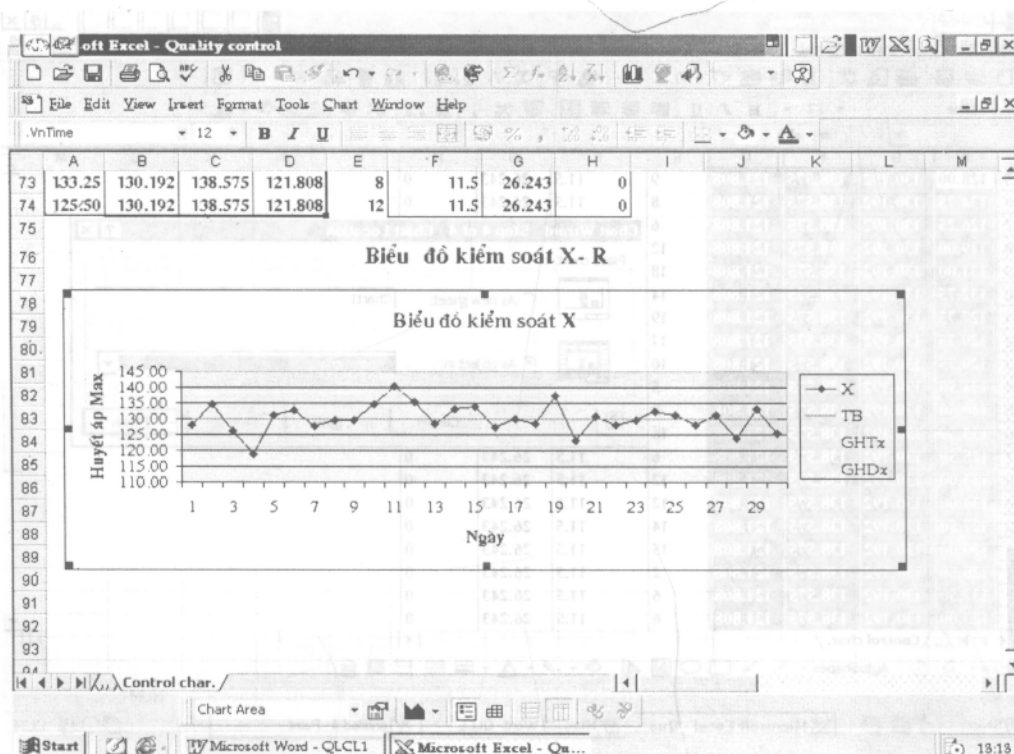
Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)



Hình 5.19: Định trang đặt biểu đồ

5. Chọn AS Object in để đặt đồ thị trong trang có các tính toán của bảng tính và kích vào Finish (hình 5.19). Biểu đồ sẽ được đặt trong bảng tính. Sử dụng chuột trái để di biểu đồ tới vị trí thích hợp.

Sau khi đặt biểu đồ trong trang tính 1, kích đúp vào GHTx, TB($\bar{X}$) và GHDx để thay đổi loại đường, độ dày, và màu sắc nhằm loại bỏ việc sử dụng những biểu tượng trên các đường. Sau đó, kích vào trục x và trục y và điều chỉnh quy mô theo ý thích của bạn. Ví dụ cho thấy giá trị của trục y nằm trong khoảng từ 110 đến 145 với khoảng cách là 5 đơn vị và giá trị của trục x có khoảng cách là 2 đơn vị. Hình 5.20 minh họa biểu đồ kiểm soát X đã được hiệu chỉnh.



Hình 5.20: Biểu đồ kiểm soát X

5.5.2. Tạo biểu đồ kiểm soát R

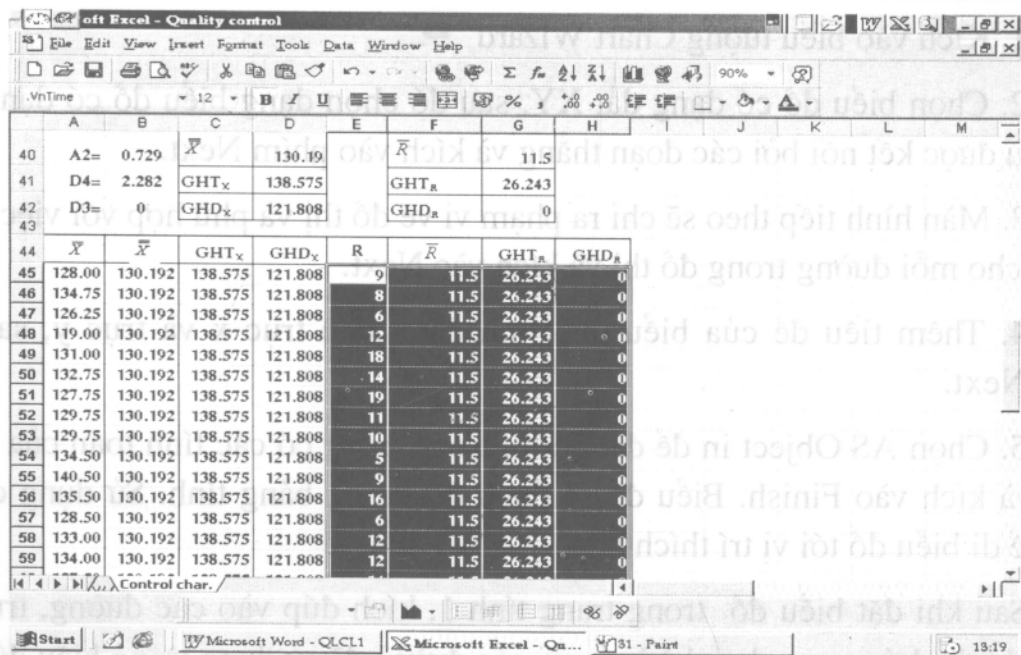
Biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$ đòi hỏi phải có một biểu đồ biên độ R đối ứng. Các bước tạo một biểu đồ R tương tự như các bước tạo biểu đồ $\bar{X}$ ngoại trừ phạm vi của biểu đồ.

Hình 5.21 xác định phạm vi vẽ biểu đồ (E45:H74) cho biểu đồ biên độ R. Hình 5.22 minh họa biểu đồ R.

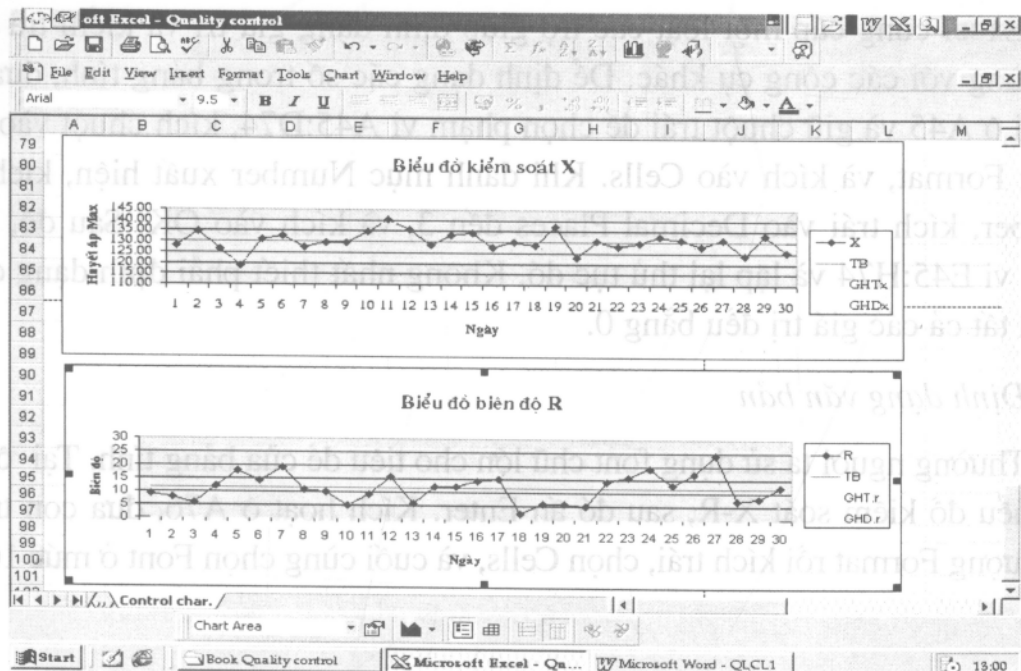
Để tạo một biểu đồ biên độ R, cần thực hiện các bước:

Đưa con trỏ tới ô E45 và rê chuột trái để định vị phạm vi E45:H74.

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)



Hình 5.21: Phạm vi vẽ biểu đồ biên độ R



Hình 5.22: Biểu đồ kiểm soát X - R

1. Kích vào biểu tượng Chart Wizard .
2. Chọn biểu đồ có dạng dải XY, sau đó chọn dạng biểu đồ có dạng dải số liệu được kết nối bởi các đoạn thẳng và kích vào phím Next.
3. Màn hình tiếp theo sẽ chỉ ra phạm vi vẽ đồ thị và phù hợp với việc định danh cho mỗi đường trong đồ thị và kích vào Next.
4. Thêm tiêu đề của biểu đồ, định danh cho trục x và trục y, sau đó kích Next.
5. Chọn AS Object in để đặt đồ thị trong trang có các tính toán của bảng tính và kích vào Finish. Biểu đồ sẽ được đặt trong bảng tính. Sử dụng chuột trái để di biểu đồ tới vị trí thích hợp.

Sau khi đặt biểu đồ trong trang tính 1, kích đúp vào các đường, trục và điều chỉnh chúng sao cho phù hợp với các đường đã sử dụng trong biểu đồ $\bar{X}$

Các khả năng hỗ trợ

Định dạng số

Excel cung cấp một loạt các trợ giúp định dạng giá trị và kiểm tra đánh vần cùng với các công cụ khác. Để định dạng các số trong bảng tính, đưa con trỏ tới ô A45 và giữ chuột trái để chọn phạm vi A45:D74, kích chuột vào biểu tượng Format, và kích vào Cells. Khi danh mục Number xuất hiện, kích vào Number, kích trái vào Decimal Places đến 3, và kích vào OK. Sau đó, chọn phạm vi E45:H74 và lặp lại thủ tục đó. Không nhất thiết phải định dạng cột H bởi vì tất cả các giá trị đều bằng 0.

Định dạng văn bản

Thường người ta sử dụng font chữ lớn cho tiêu đề của bảng tính. Tại ô A76 gõ: Biểu đồ kiểm soát X-R, sau đó ấn Enter. Kích hoạt ô A76, đưa con trỏ tới biểu tượng Format rồi kích trái, chọn Cells, và cuối cùng chọn Font ở mức 16.

Chương 6

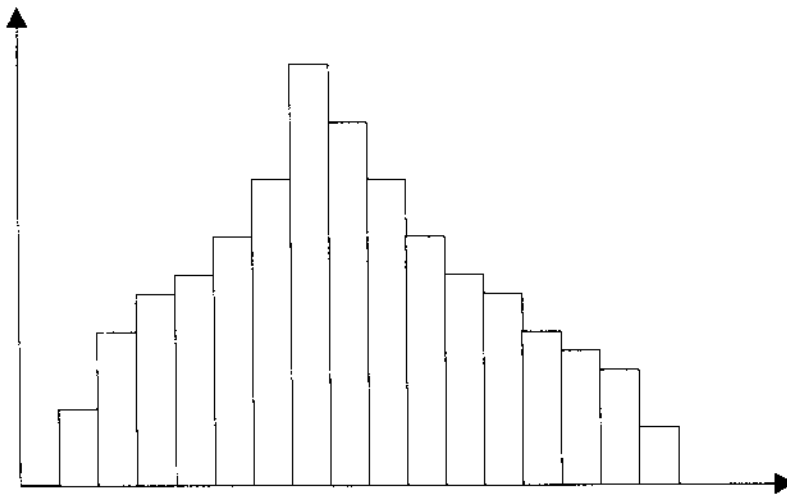
BIỂU ĐỒ TẦN SỐ

(Histogram)

6.1. Biểu đồ tần số là gì?

Biểu đồ tần số (còn gọi là biểu đồ cột) là dạng trình bày số liệu bằng một loạt những hình chữ nhật có bề rộng như nhau và chiều cao khác nhau. Biểu đồ tần số cho ta thấy rõ hình ảnh sự thay đổi, biến động của một tập dữ liệu.

Biểu đồ dạng tổng quát như sau:



Hình 6.1: Biểu đồ tần số

- Trục hoành biểu thị các giá trị đo.
- Trục tung biểu thị số lượng các chi tiết hay số lần xuất hiện.
- Bề rộng của mỗi cột bằng khoảng phân lớp.

- Chiều cao của mỗi cột nói lên số lượng chi tiết (tần số) tương ứng với mỗi phân lớp.

- Ba đặc trưng quan trọng của biểu đồ cột là: tâm điểm, độ rộng, độ dốc.

6.2. Tác dụng của biểu đồ tần số

Có thể dùng biểu đồ tần số để:

- Trình bày biến động.

- Thông tin trực quan về cách thức diễn biến của quá trình. Tạo hình dáng đặc trưng “nhìn thấy được” từ những con số tưởng chừng vô nghĩa, giúp hiểu rõ được sự biến động cố hữu của quá trình.

- Kiểm tra và đánh giá khả năng của các yếu tố đầu vào.

- Kiểm soát quá trình, phát hiện sai sót.

6.3. Cách xây dựng biểu đồ tần số

Bước 1:

Thu thập giá trị các số liệu. Đếm lượng số liệu (n), n nên lớn hơn 50.

Bước 2: Lập bảng tính

- Xác định giá trị lớn nhất và nhỏ nhất ($x_{\max}$, $x_{\min}$) trong các giá trị đo.

- Xác định độ rộng (R) của toàn bộ số liệu, số khoảng (số cột: k), độ rộng của một khoảng (h) lần lượt theo công thức sau:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

$$h = \frac{R}{k - 1}$$

Chú ý:

- h thường được làm tròn để thuận tiện cho việc tính toán và khi đó số cột sẽ thay đổi (tăng hoặc giảm theo).

- k là số nguyên và được xác định dựa vào công thức sau:

$$k \approx \sqrt{n}$$

k không nên quá 20 và không ít hơn 5. Khi số lượng quan sát quá ít thì sự phân bố của các mẫu không phản ánh được mật độ phân bố của đám đông hoặc ngược lại nếu số khoảng quá nhiều thì không có nhóm dữ liệu nào cả, mỗi giá trị sẽ giữ lấy một cột.

Bước 3: Xác định giới hạn giá trị của khoảng để lập biểu đồ, giới hạn tối thiểu bằng $x_{\min} - \frac{h}{2}$

Giới hạn khoảng đầu tiên $[x_{\min} - \frac{h}{2}, x_{\min} + \frac{h}{2}]$ và cứ thế tiếp tục đến khi đạt k khoảng.

Chú ý: Giá trị đầu mút bên trái của mỗi khoảng sẽ thuộc về khoảng đó.

Bước 4: Đếm số lần xuất hiện của các giá trị trong mỗi khoảng và ghi tổng số lần xuất hiện trong cột tần số.

Bước 5: Vẽ biểu đồ cột. Trục hoành biểu diễn giá trị số liệu, trục tung biểu diễn tần số (số lần hoặc phần trăm số lần giá trị xuất hiện).

Các giá trị $\bar{X}$ và độ lệch tiêu chuẩn S xác định theo công thức sau:

$$(1) \quad \bar{X} = X_0 + h \sum_{i=1}^k \frac{f_i d_i}{n}$$

Trong đó: $d_i = \frac{X_i - X_0}{h}$ cho mỗi khoảng

f_i : Tần số của khoảng đó.

x_i : Giá trị giữa của khoảng đó.

x_0 : Giá trị giữa của khoảng có tần số lớn nhất.

$$(2) \quad S = h \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i d_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n f_i d_i}{n} \right)^2}$$

Độ lệch tiêu chuẩn S phản ánh độ phân tán của các giá trị.

6.4. Cách sử dụng biểu đồ tần số

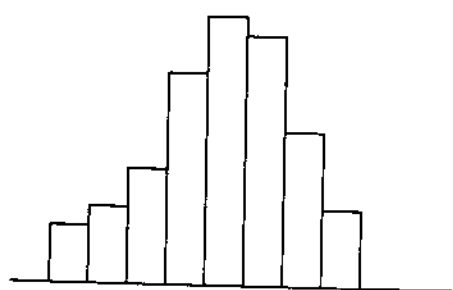
Có hai phương pháp cơ bản về cách đọc biểu đồ tần số.

Cách thứ nhất: Dựa vào dạng phân bố.

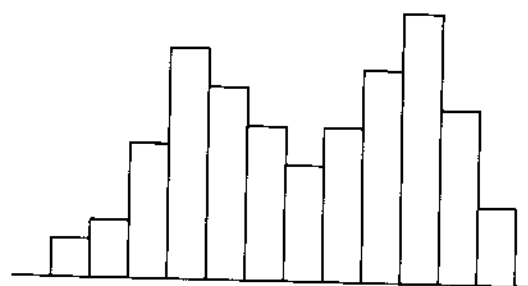
- Phân bố đối xứng hay không đối xứng.
- Có một hay nhiều đỉnh.
- Có cột nào bị cô lập hay không.
- Phân bố ngang, phân tán.

Từ đó đưa ra các điều chỉnh, cải tiến cụ thể cho quá trình đó.

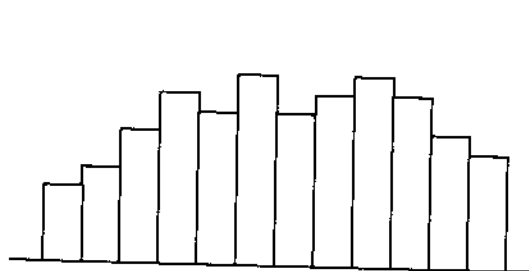
Tám mẫu dạng đặc thù của biến động:



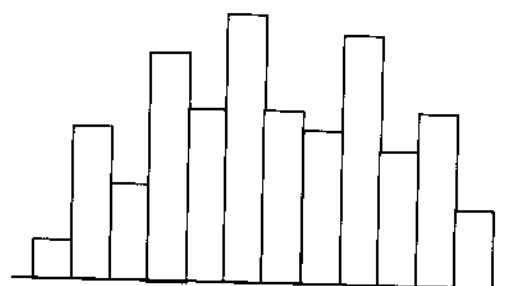
Phân bố hình chuông (1)



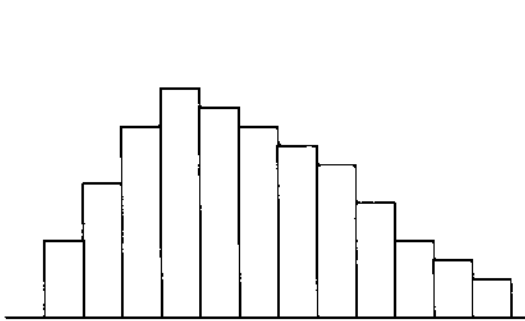
Phân bố hai đỉnh (2)



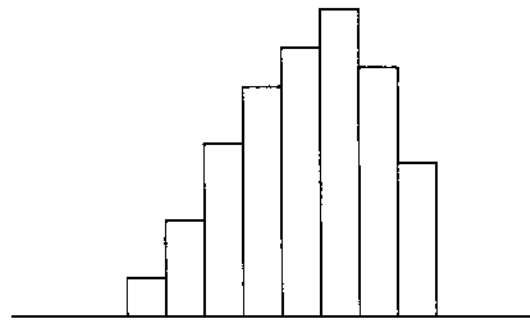
Phân bố bình nguyên (3)



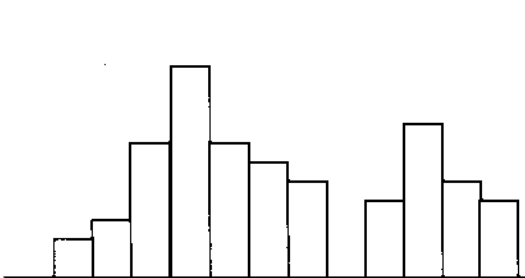
Phân bố hình lược (4)



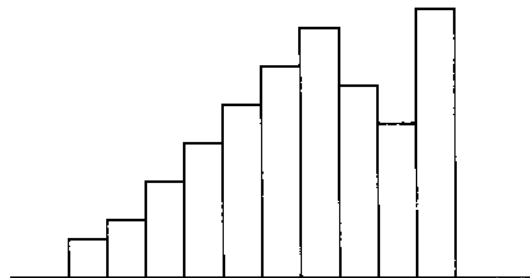
Phân bố lệch (5)



Phân bố bị xén (6)



Phân bố có đỉnh tách biệt (7)



Phân bố có đỉnh bên mép (8)

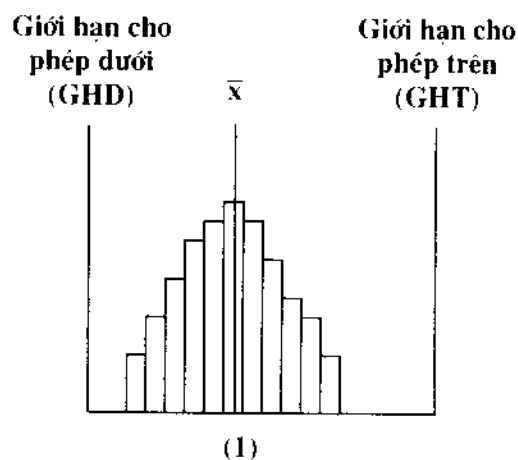
Hình 6.2: Các dạng đặc thù của biểu đồ tần số

Cách thứ hai: So sánh các giá trị tiêu chuẩn với phân bố của biểu đồ. Ta đưa ra các so sánh.

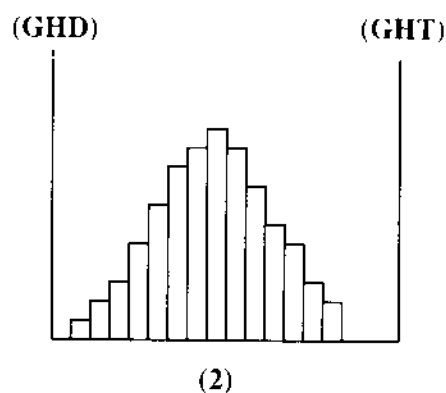
- Tỷ lệ phế phẩm so với tiêu chuẩn.

- Giá trị trung bình có trùng với đường tâm của hai giới hạn tiêu chuẩn không? Lệch qua phải hay qua trái? Từ đó đưa ra quyết định làm giảm sự phân tán hay xét lại tiêu chuẩn. Có thể xảy ra những trường hợp sau:

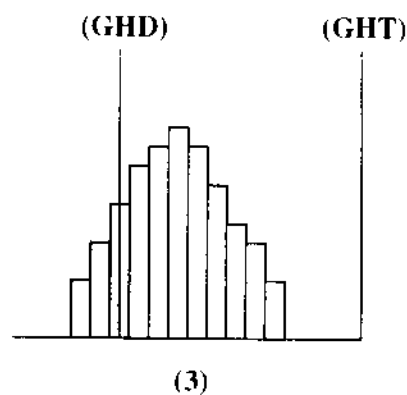
(1) Điều kiện lý tưởng nhất. Ngay cả khi có các biến thiên nhỏ trong quá trình thì sản phẩm cũng không bị loại bỏ. Trong các điều kiện lý tưởng khoảng cách từ trị số trung bình ($\bar{X}$) đến GHD hoặc GHT thông thường gần bằng 4 lần sai lệch chuẩn ($\approx 4S$)



(2) Ở đây cũng chưa có sản phẩm bị loại bỏ. Tuy nhiên, chỉ có một biến động nhỏ phá vỡ tính ổn định của quá trình cũng có thể phát sinh phế phẩm. Cần có biện pháp giảm bớt độ phân tán.

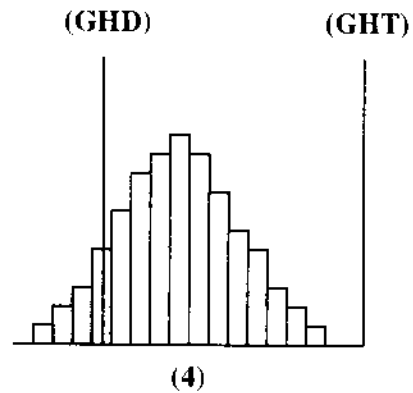


(3) Có sản phẩm được chế tạo vượt ra khỏi giá trị tiêu chuẩn. Cần cố gắng để tăng trị số trung bình lên nhằm đảm bảo sản phẩm nằm trong các giá trị chuẩn.

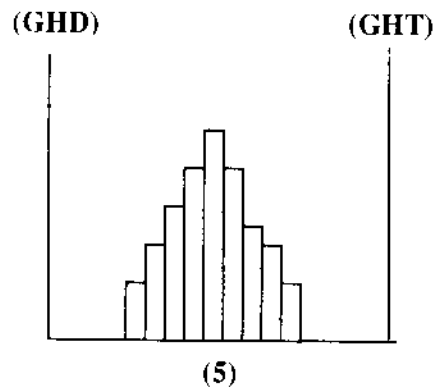


(4) Do có phân tán lớn trong quá trình sản xuất nên có một số sản phẩm bị loại bỏ. Cần khắc phục bằng các biện pháp sau:

- Cải tiến quá trình.
- Thay đổi các giá trị chuẩn.
- Thanh tra toàn diện.



(5) Độ phân tán nhỏ so với các giá trị chuẩn. Có thể rút ngắn thêm các giá trị chuẩn hoặc thay đổi quá trình và mở rộng độ phân tán nếu thấy kinh tế hơn.



6.5. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ tần số

Yêu cầu vẽ biểu đồ tần số để kiểm tra độ chính xác của lô sản phẩm khi gia công gồm 80 trục tiện.

Cách thực hiện một biểu đồ tần số theo những bước sau:

Bước 1: Thu thập giá trị các số liệu.

Đo đường kính của 80 trục tiện, kết quả ghi vào bảng 6.1.

Nhập dữ kiện:

Hình 6.3 minh họa phân đầu của bảng dữ kiện. Để vào dữ liệu dưới dạng văn bản hoặc dạng số, sử dụng nút trái con trỏ chuột để kích hoạt ô đã lựa chọn và nhập văn bản vào, sau đó ấn phím ENTER. Ví dụ, để con trỏ tới ô A1

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

và kích chuột trái để ô đó hoạt động. Gõ “Biểu đồ tần số Histogram” và nhấn phím Enter để đưa nội dung văn bản vào ô.

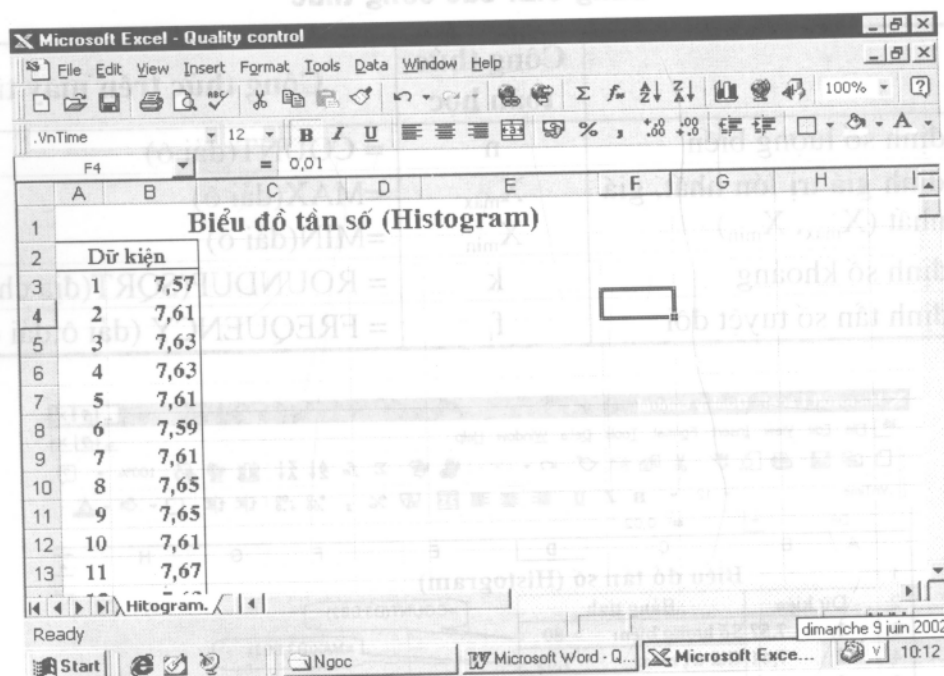
Ngoài những tiêu đề cột, bảng trong bảng 6.1 liệt kê những phần tài liệu có thể không hiển thị trên màn hình do mặc định về độ rộng và hiển thị màn hình. Kích trái chuột vào mũi tên cuộn bên phải ở phía dưới của bảng tính để thay đổi mức độ hiển thị và gõ nội dung văn bản thích hợp vào trong mỗi ô. Nếu cần chỉnh sửa nội dung trong ô, hãy định vị ô đó bằng chuột, kích trái chuột để cho ô đó hoạt động, và sau đó nhấn phím F2 hoặc kích đúp vào ô đó để bắt đầu chế độ hiệu chỉnh. Trong khi hiệu chỉnh, bạn có thể chèn, xóa hoặc ghi đè bất cứ một ký tự nào. Ấn phím Insert để chuyển lưu giữa hai chế độ chèn và ghi đè.

Bảng 6.1. Số liệu đường kính các trục tiện

TT	Đường kính	TT	Đường kính	TT	Đường kính
1	7,57	31	7,59	61	7,59
2	7,61	32	7,67	62	7,65
3	7,63	33	7,63	63	7,57
4	7,63	34	7,55	64	7,57
5	7,61	35	7,63	65	7,59
6	7,59	36	7,65	66	7,61
7	7,61	37	7,59	67	7,57
8	7,65	38	7,63	68	7,63
9	7,65	39	7,61	69	7,65
10	7,61	40	7,57	70	7,67
11	7,67	41	7,59	71	7,63
12	7,63	42	7,61	72	7,61
13	7,61	43	7,55	73	7,61
14	7,63	44	7,59	74	7,59
15	7,59	45	7,61	75	7,63
16	7,61	46	7,63	76	7,59
17	7,65	47	7,63	77	7,53
18	7,59	48	7,61	78	7,61
19	7,59	49	7,65	79	7,61
20	7,65	50	7,55	80	7,61

Chương 6. Biểu đồ tần số (Histogram)

TT	Đường kính	TT	Đường kính	TT	Đường kính
21	7,65	51	7,57		
22	7,59	52	7,57		
23	7,59	53	7,57		
24	7,63	54	7,61		
25	7,59	55	7,59		
26	7,63	56	7,65		
27	7,63	57	7,57		
28	7,61	58	7,61		
29	7,57	59	7,61		
30	7,65	60	7,69		



Hình 6.3: Nhập dữ kiện

Ví dụ này sẽ sử dụng sự phân tích dựa trên 80 số liệu quan sát. Những quan sát này được phân biệt trên cơ sở những số liên tiếp trong cột A. Để nhập số nhận dạng cho mỗi dữ kiện, đưa con chuột tới ô A3 và kích trái chuột để cho nó hoạt động, gõ số 1 rồi nhấn phím Enter. Ô được kích hoạt giờ là A4. Gõ +1+ rồi kích trái vào ô A3 và nhấn phím Enter. Giá trị 2 sẽ xuất hiện trong ô A4 và ô được kích hoạt bây giờ sẽ là ô A5. Kích trái vào ô A4 và kích trái

vào biểu tượng Copy. Xác định phạm vi A5:A82 và ấn phím Enter; giá trị từ 3 đến 80 sẽ xuất hiện từ ô A3 đến ô A82.

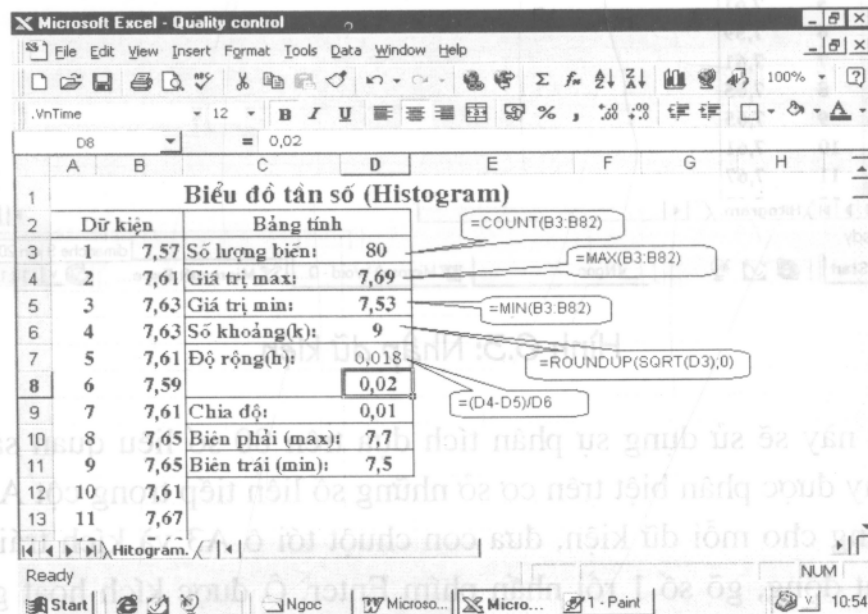
Các quan sát trong mẫu phải được nhập vào trong phạm vi B3:B82. Có nghĩa là, số liệu sẽ bắt đầu từ cột B dòng 3 và kéo dài tới cột B dòng 82.

Bước 2: Lập bảng tính (hình 6.4).

- Xác định số lượng biến: Kích hoạt ô D3, gõ công thức: =COUNT(, sau đó sử dụng chuột trái để định vị phạm vi B3:B82 và nhấn phím Enter. Phạm vi B3:B82 sẽ xuất hiện trong công thức =COUNT(B3:B82). Công thức này tính số lượng biến có trong tập dữ liệu.

Bảng 6.2. Các công thức

	Công thức toán học	Công thức trên máy tính
1. Xác định số lượng biến	n	= COUNT(dải ô)
2. Xác định giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất ($X_{\max}$, $X_{\min}$)	$X_{\max}$	=MAX(dải ô)
	$X_{\min}$	=MIN(dải ô)
3. Xác định số khoảng	k	= ROUNDUP(SQRT(địa chỉ ô);0)
4. Xác định tần số tuyệt đối	f_i	= FREQUENCY (dải ô;dải ô)



Hình 6.4: Bảng tính

- Xác định giá trị lớn nhất ($x_{\max}$): Kích hoạt ô D4, gõ công thức: =MAX(, sau đó sử dụng chuột trái để định vị phạm vi B3:B82 và nhấn phím Enter. Phạm vi B3:B82 sẽ xuất hiện trong công thức =MAX(B3:B82). Công thức này tính lượng biến lớn nhất có trong tập dữ liệu.
- Xác định giá trị nhỏ nhất ($x_{\min}$): Kích hoạt ô D5, gõ công thức: =MIN(, sau đó sử dụng chuột trái để định vị phạm vi B3:B82 và nhấn phím Enter. Phạm vi B3:B82 sẽ xuất hiện trong công thức =MIN(B3:B82). Công thức này tính lượng biến nhỏ nhất có trong tập dữ liệu.
- Xác định số khoảng (k): Kích hoạt ô D6, gõ công thức: =ROUNDUP(SQRT(D3);0), sau đó nhấn phím Enter. Công thức này tính số khoảng k của biểu đồ.
- Xác định độ rộng một khoảng (h): Kích hoạt ô D7, gõ công thức: =(D4-D5)/D6, sau đó nhấn phím Enter. Công thức này tính độ rộng mỗi khoảng. Vì độ rộng khoảng thường được làm tròn, chọn độ rộng khoảng bằng 0,02. Kích hoạt ô D8, gõ giá trị: 0,02, sau đó nhấn phím Enter.
- Chọn chia độ của biểu đồ bằng 0,01 và nhập vào ô D9.
- Chọn biên phải của biểu đồ bằng 7,7 và nhập vào ô D10.
- Chọn biên trái của biểu đồ bằng 7,5 và nhập vào ô D11.

Bước 3: Xác định giới hạn giá trị của mỗi khoảng (hình 6.5)

Microsoft Excel - Quality control									
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help									
VnTime 12 B I U % 100%									
F7	=F6+\$D\$8								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
2	Dữ kiện	Bảng tính	Số TT	Giới hạn					
3	1	7,57	Số lượng biến: 80		7,525	=D5-D9/2			
4	2	7,61	Giá trị max: 7,69	1	7,545	=F3+\$D\$8			
5	3	7,63	Giá trị min: 7,53	2	7,565				
6	4	7,63	Số khoảng(k): 9	3	7,585	=F4+\$D\$8			
7	5	7,61	Độ rộng(h): 0,018	4	7,605				
8	6	7,59	0,02	5	7,625	=F5+\$D\$8			
9	7	7,61	Chia độ: 0,01	6	7,645				
10	8	7,65	Biên phải (max): 7,7	7	7,665				
11	9	7,65	Biên trái (min): 7,5	8	7,685				
12	10	7,61		9	7,705				
13	11	7,67			7,725				

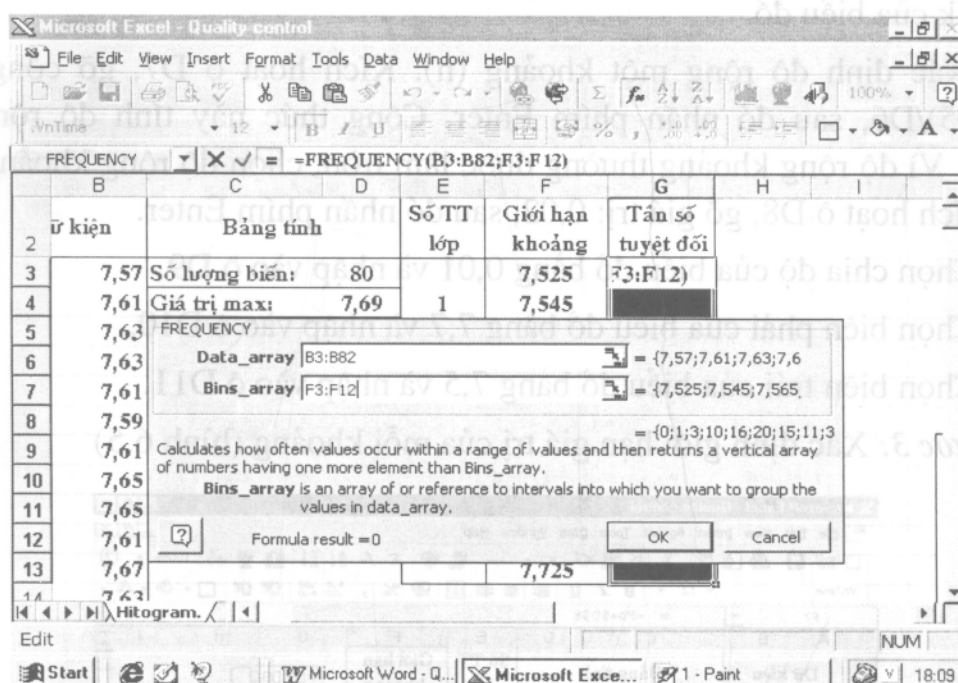
Hình 6.5: Xác định giới hạn mỗi khoảng

- Xác định giới hạn tối thiểu: Kích hoạt ô F3, gõ công thức: $=D5-D9/2$, sau đó nhấn phím Enter. Công thức này tính giới hạn tối thiểu của biểu đồ.

- Xác định giới hạn các khoảng: Kích hoạt ô F4, gõ công thức: $=F3+\$D\8 , và nhấn phím Enter. Công thức này tính giới hạn khoảng đầu tiên của biểu đồ. Tiến hành copy công thức này cho phạm vi F5:F13. Kích trái chuột vào F4 và kích trái chuột vào biểu tượng Copy sau đó bôi đen phạm vi F5:F13 và nhấn Enter. Giới hạn cho từng khoảng sẽ được tính toán.

Chú ý: Giá trị đầu mút bên trái của mỗi khoảng sẽ thuộc về khoảng đó.

Bước 4,5: Xác định số lần xuất hiện của các giá trị trong mỗi khoảng (tần số).



Hình 6.6: Sử dụng hàm FREQUENCY

Để xác định tần số của các giá trị trong mỗi khoảng cần đi theo những bước sau (hình 6.6). Đưa con trỏ tới ô G3 và rê chuột trái để định vị phạm vi G3:G13.

1. Kích vào biểu tượng Function
2. Trong FUNCTION NAME chọn hàm FREQUENCY và nhấn Enter.

3. Trong hộp thoại DATA_ARRAY chọn vùng dữ liệu B3:B82.

4. Trong hộp thoại BINS_ARRAY chọn vùng dữ liệu F3:F12.

5. Nhấn đồng thời các phím: Ctrl+Shift+Enter.

Tần số các giá trị trong mỗi khoảng sẽ được tính toán (hình 6.7)

	B	C	D	E	F	G	H	I
	ữ kiện	Bảng tính		Số TT lớp	Giới hạn khoảng	Tần số tuyệt đối		
2								
3	7,57	Số lượng biến:	80		7,525	0		
4	7,61	Giá trị max:	7,69	1	7,545	1		
5	7,63	Giá trị min:	7,53	2	7,565	3		
6	7,63	Số khoảng(k):	9	3	7,585	10		
7	7,61	Độ rộng(h):	0,018	4	7,605	16		
8	7,59		0,02	5	7,625	20		
9	7,61	Chia độ:	0,01	6	7,645	15		
10	7,65	Biên phải (max):	7,7	7	7,665	11		
11	7,65	Biên trái (min):	7,5	8	7,685	3		
12	7,61			9	7,705	1		
13	7,67				7,725	0		
14	7,63							

Hình 6.7: Bảng tính tần số trong mỗi khoảng

Bước 6: Vẽ biểu đồ cột.

Đưa con trỏ tới ô G3 và rê chuột trái để định vị phạm vi G3:G13.

Để tạo biểu đồ tần số cần đi theo những bước sau:

1. Kích vào biểu tượng Chart Wizard

Màn hình Excel xuất hiện như hình 6.8.

2. Chọn biểu đồ có dạng Column, và kích vào phím Next.

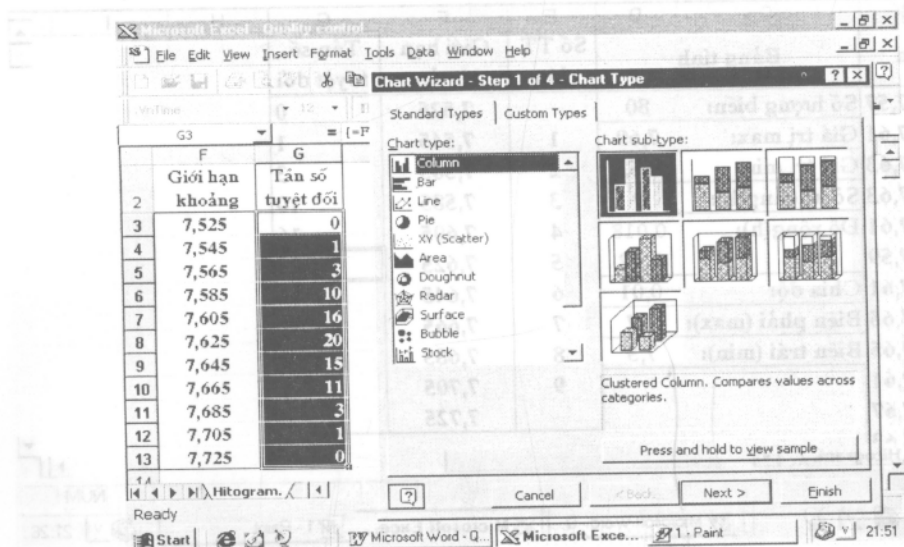
3. Màn hình tiếp theo sẽ chỉ ra phạm vi vẽ đồ thị, sau đó kích vào Next.

4. Hình 6.9 minh họa màn ảnh đã có tiêu đề và nhãn các trục của biểu đồ được nhập vào. Sau đó kích Next.

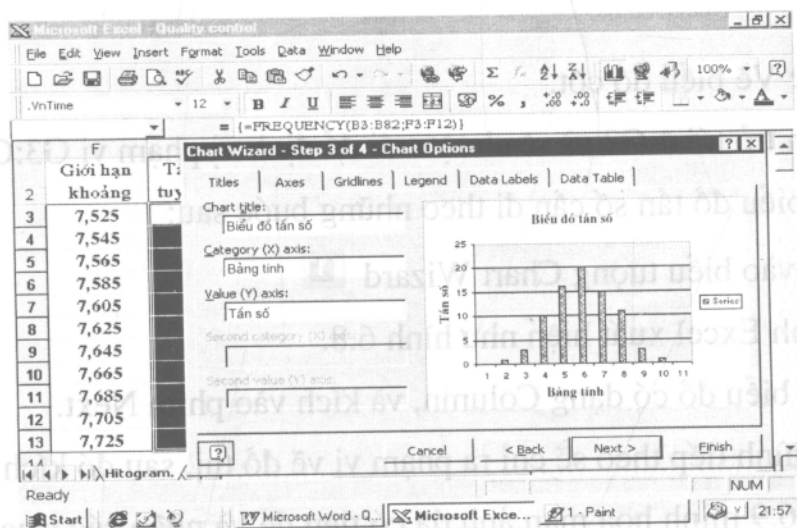
5. Chọn AS Object in để đặt đồ thị trong trang có bảng tính và kích vào Finish. Biểu đồ đã được đặt trong bảng tính.

6. Sau khi đặt biểu đồ trong bảng tính, dùng chuột trái kích vào biểu đồ và chọn Source Data. Trong hộp thoại Category (x) axis Labels chọn dải ô F3:F13 và nhấn Enter (hình 6.10).

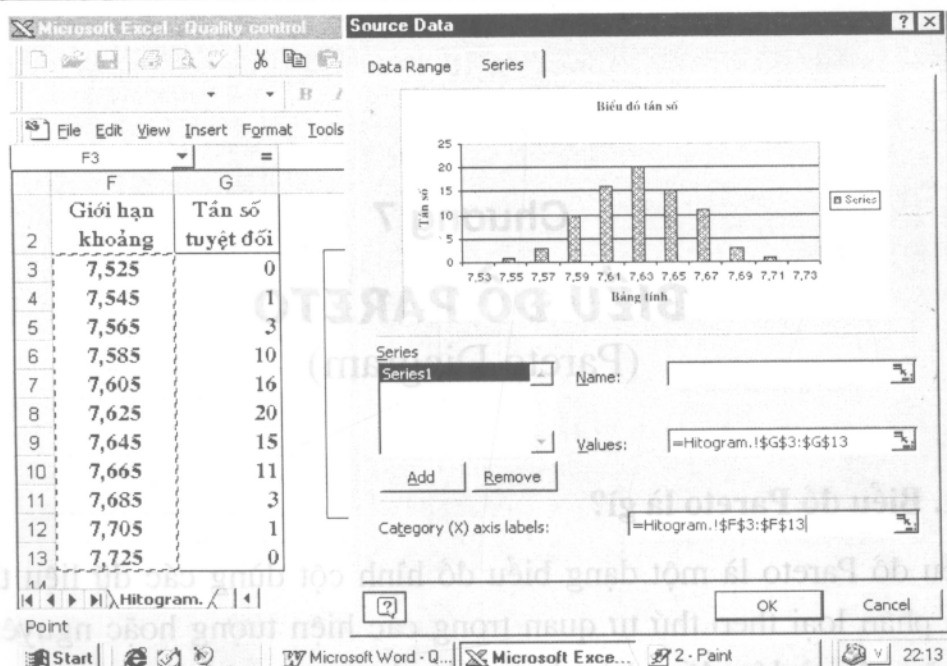
Sau đó kích đúp vào các trục, vào các cột và điều chỉnh khoảng cách giữa các cột, các giá trị được biểu diễn trên các trục sao cho phù hợp. Hình 6.11 minh họa biểu đồ tần số đã được hiệu chỉnh.



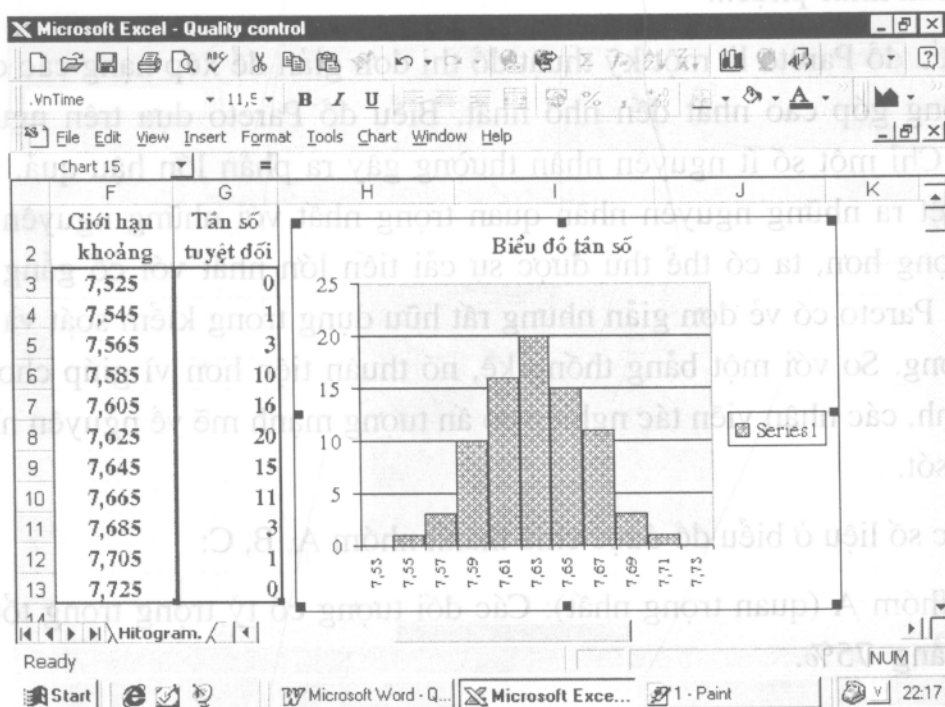
Hình 6.8: Chọn loại biểu đồ



Hình 6.9: Định danh các trục của biểu đồ



Hình 6.10: Giới hạn các trục của biểu đồ



Hình 6.11: Biểu đồ tần số

Chương 7

BIỂU ĐỒ PARETO

(Pareto Diagram)

7.1. Biểu đồ Pareto là gì?

Biểu đồ Pareto là một dạng biểu đồ hình cột dùng các dữ liệu thu thập được để phân loại theo thứ tự quan trọng các hiện tượng hoặc nguyên nhân, sau đó sắp xếp từ lớn đến nhỏ các sự việc hoặc các chi phí sai sót của từng triệu chứng hay nguyên nhân. Từ đó giúp ta phát hiện: kiểu sai sót phổ biến nhất; tỷ lệ giữa vấn đề đang xem xét trên tổng số sai sót; thứ tự ưu tiên của các vấn đề cần khắc phục...

Biểu đồ Pareto là một kỹ thuật đồ thị đơn giản để xếp hạng các cá thể từ mức đóng góp cao nhất đến nhỏ nhất. Biểu đồ Pareto dựa trên nguyên tắc Pareto: Chỉ một số ít nguyên nhân thường gây ra phần lớn hậu quả. Bằng sự phân biệt ra những nguyên nhân quan trọng nhất với những nguyên nhân ít quan trọng hơn, ta có thể thu được sự cải tiến lớn nhất với cố gắng ít nhất. Biểu đồ Pareto có vẻ đơn giản nhưng rất hữu dụng trong kiểm soát và cải tiến chất lượng. So với một bảng thống kê, nó thuận tiện hơn vì giúp cho cán bộ điều hành, các nhân viên tác nghiệp có ấn tượng mạnh mẽ về nguyên nhân đưa đến sai sót.

Các số liệu ở biểu đồ được chia thành nhóm A, B, C:

- Nhóm A (quan trọng nhất): Các đối tượng có tỷ trọng trong tổng thiệt hại khoảng 75%.
- Nhóm B: Các đối tượng có tỷ trọng làm tăng thêm thiệt hại khoảng 20% (từ 75 lên 90%).

- Nhóm C: Các đối tượng có tỷ trọng làm tăng thêm thiệt hại 5% (từ 95 đến 100%)

7.2. Tác dụng của biểu đồ Pareto

1. Nếu ta chỉ dùng biểu đồ Pareto không thôi thì không thể nào sửa chữa những sai sót và hạ giá thành được. Tuy nhiên, nhờ nhìn vào biểu đồ ta có thể thấy được cái nào có tần số suất hiện lớn nhất để có hành động khắc phục.

Tuy nhiên, ngay cả khi những sai sót này xuất hiện với tần số thấp trên biểu đồ thì chúng cũng cần được theo dõi sát sao và sửa chữa trong các trường hợp:

- Nếu chúng xảy ra thì phải tốn nhiều công sức và tiền bạc để sửa chữa hoặc thay thế.

- Hoặc có thể dễ dàng cải tiến.

2. Cái lợi của biểu đồ Pareto là có thể biểu thị bằng đồ thị hiệu quả của bất kỳ cải tiến được thực hiện nào và nhờ đó động viên được tinh thần trách nhiệm của nhân viên và công nhân trong các cải tiến đó. Việc này giúp làm giảm tổng số sai sót và tác động tích cực lên tinh thần của mọi người.

3. Mọi người đều có thể mới nhìn qua cũng tiếp thu được ngay nội dung. Do tính hiệu quả của biểu đồ nên một mặt người ta hay dùng để báo cáo cấp trên về thực chất của vấn đề hiện hữu, những sai sót và biện pháp khắc phục chúng. Mặt khác nó giúp nâng cao tinh thần nhân viên khi đặt biểu đồ ở những nơi nghỉ giải lao.

7.3. Cách xây dựng biểu đồ Pareto

Bước 1: Thu thập dữ liệu để trả lời câu hỏi đặt ra, chẳng hạn thiết lập đồ thị tương ứng với các sản phẩm hỏng (không đạt tiêu chuẩn, các dạng khuyết tật, tổn phí...). Dữ liệu đã được thu thập cần được kiểm tra, hiệu chỉnh và nếu cần thì phân loại.

Bước 2: Xác định yếu tố thời gian của đồ thị (từ thời điểm nào đến thời điểm nào). Giới hạn về thời gian có thể là một tuần, một tháng, một ngày hay

một giờ... Cần duy trì những khoảng thời gian giống nhau cho tất cả các đồ thị có liên quan cân so sánh sau này.

Bước 3: Tổng cộng lại tất cả các dữ liệu đã thu thập được trong khoảng thời gian xác định. Tính tỷ lệ phần trăm của từng hạng mục.

Bước 4: Vẽ trục hoành, trục tung và chia khoảng ứng với các đơn vị thích hợp. Để dễ đọc, dễ hiểu, cố gắng sao cho các số liệu đều là số chẵn hoặc đều là số lẻ.

Bước 5: Hạng mục quan trọng nhất vẽ trước. Sau đó là các hạng mục có tầm quan trọng giảm dần (tùy thuộc tiêu thức mà ta chọn để trả lời câu hỏi đặt ra).

Bước 6: Trên đồ thị chiều cao của cột nên theo hướng giảm dần. Độ rộng của cột nên bằng nhau. Nếu vẽ cột cách nhau, thì khoảng cách giữa chúng nên bằng nhau.

Bước 7: Ghi tóm tắt các đặc trưng dữ liệu lên đồ thị (như thời gian, khung cảnh... khi thu thập dữ liệu).

Bước 8: Sử dụng biểu đồ Pareto để xác định các nguyên nhân quan trọng nhất để cải tiến chất lượng.

Trong quá trình xây dựng và sử dụng biểu đồ Pareto cần lưu ý hai vấn đề sau:

- Thông thường khi bắt đầu thực hiện việc cải tiến thứ tự các cột sẽ thay đổi, nhưng khi tiếp tục kiểm soát, thì dần dần ít thay đổi hơn về thứ tự và cột có độ cao nhất giảm xuống dần.

- Nếu lập một loạt các biểu đồ có cùng giới hạn thời gian, mặc dù không đặt ra vấn đề cải tiến, người ta vẫn thấy có sự thay đổi thứ tự, điều đó thể hiện là hàng ngày không có hoạt động kiểm soát trên dây truyền sản xuất.

7.4. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ Pareto

Giả sử xây dựng biểu đồ Pareto theo dõi mức độ các khuyết tật của sản phẩm với số liệu cho trong bảng sau (hình 7.1).

Chương 7. Biểu đồ Pareto (Pareto Diagram)

Excel - Quality control

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

VhTime 12 35

D4 35

BIỂU ĐỒ PARETO

Phân loại 265 sai sót sản phẩm trong tháng 10/2001.

Số TT	Loại sai sót	Số sai sót	Chi phí/ 1 sai sót	Tổng chi phí
1	Sai sót về sơn	25	\$35.00	\$875.00
2	Sai sót về lắp	15	\$35.00	\$525.00
3	Sai sót về chi chi tiết	80	\$4.00	\$320.00
4	Sai sót về lắp	17	\$15.00	\$255.00
5	Rò rỉ nước	120	\$2.00	\$240.00
6	Lý do khác	8	\$2.00	\$16.00
Tổng:		265		\$2,231.00

Formulas: $=C4*D4$, $=C5*D5$, $=SUM(E4:E9)$, $=SUM(C4:C9)$

Chart: Pareto diagram, Scatter Diagram, Histogram, Hitog

Ready Start Microsoft Word - QLCL Microsoft Excel - Qua... 14:20

Hình 7.1: Bảng số liệu các loại sai sót

Bước 1, 2: Thu thập dữ liệu.

Ví dụ này sẽ sử dụng sự phân tích với 6 loại sai sót dựa trên 265 số liệu quan sát trong thời gian 1 tháng (tháng 10/2001). Để nhập mỗi dữ kiện, đưa con chuột tới ô cần nhập, kích trái chuột để cho nó hoạt động, gõ giá trị cần nhập rồi nhấn phím Enter. Các quan sát trong mẫu được nhập vào trong phạm vi B4:D9. Các ô B4:B9 là các loại sai sót, các ô C4:C9 là tần số mỗi loại sai sót, các ô D4:D9 là chi phí thiệt hại tương ứng với mỗi loại sai sót.

Bước 3: Sắp xếp các nguyên nhân theo thứ tự tổng chi phí từ lớn tới nhỏ (Có thể sử dụng lệnh *Sort* trong *Data*).

Bước 4: Tính tổng và tỷ lệ % dữ liệu của từng hạng mục (hình 7.1).

- Tính chi phí: Kích hoạt ô E4, gõ công thức: $=C4*D4$ sau đó nhấn phím Enter. Công thức này tính chi phí do nguyên nhân sai sót về sơn gây ra.

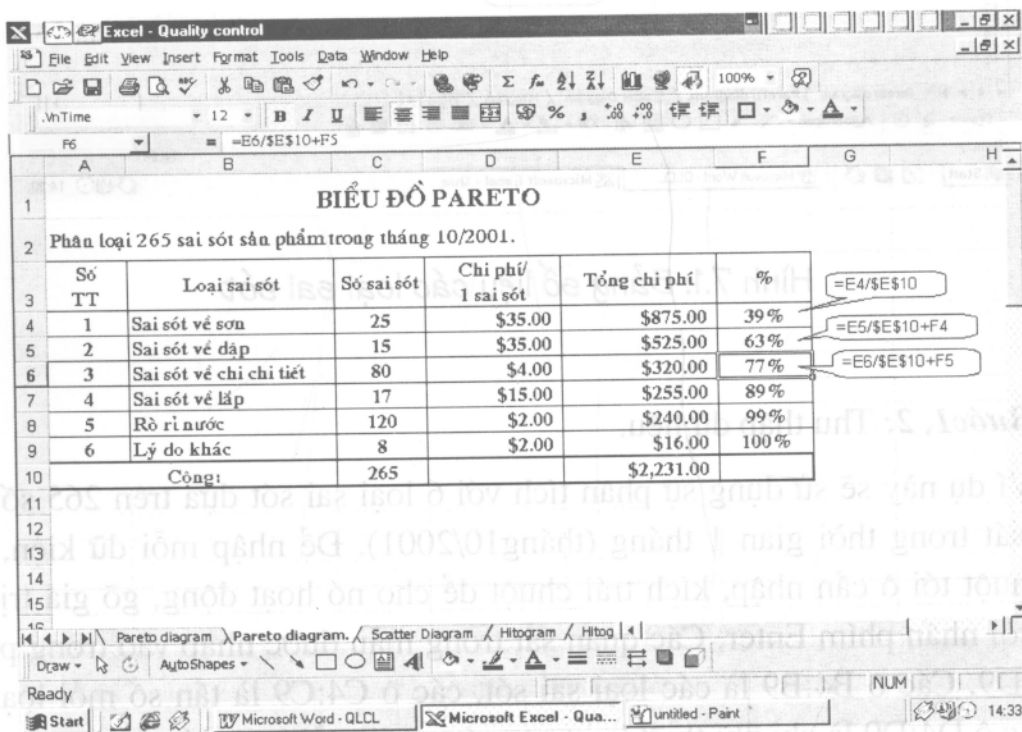
- Tiến hành copy công thức này cho phạm vi E5:E9. Kích trái chuột vào

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

ô E4 và kích trái chuột vào biểu tượng Copy sau đó bôi đen phạm vi E5:E9 và nhấn Enter. Chi phí cho từng sai sót sẽ được tính toán.

- Tính tổng số sai sót: Kích hoạt ô C10, gõ công thức: $=\text{sum}(C4:C9)$ sau đó nhấn phím Enter. Công thức này tính tổng số các sai sót do các nguyên nhân gây ra.

- Tính tổng chi phí: Tiến hành copy công thức trong ô C10 cho ô E10. Kích trái chuột vào ô E10 và kích trái chuột vào biểu tượng Copy sau đó kích chuột trái vào ô E10 và nhấn Enter. Tổng chi phí cho các sai sót sẽ được tính toán.



Hình 7.2: Tính tỷ lệ % từng hạng mục

- Tính tỷ lệ phần trăm dữ liệu của từng hạng mục (hình 7.2)

a. Kích hoạt ô F4, gõ: $=$

b. Kích vào ô E4 và gõ: $/$

c. Kích vào ô E10 và nhấn phím F4.

d. Nhấn Enter.

Công thức: $=E4/SE\$10$ sẽ xuất hiện trong ô F4.

Để tính tỷ lệ phần trăm tích lũy cho các nguyên nhân còn lại ta làm như sau:

a. Kích hoạt ô F5, gõ: =

b. Kích vào ô E5 và gõ: /

c. Kích vào ô E10 sau đó nhấn phím F4 và gõ: +

d. Kích vào ô F4 và nhấn Enter.

Công thức: $=E5/SE\$10+F4$ sẽ xuất hiện trong ô F5. Tiến hành copy công thức này trong phạm vi F6:F9. Tỷ lệ phần trăm cho mỗi nguyên nhân đã được tính toán.

Bước 5: Vẽ đồ thị.

Để tạo biểu đồ so sánh $\bar{X}$, cần đi theo những bước sau: Đưa con trỏ tới ô E4 và rê chuột trái để định vị phạm vi E4:E9.

1. Kích vào biểu tượng Chart Wizard 

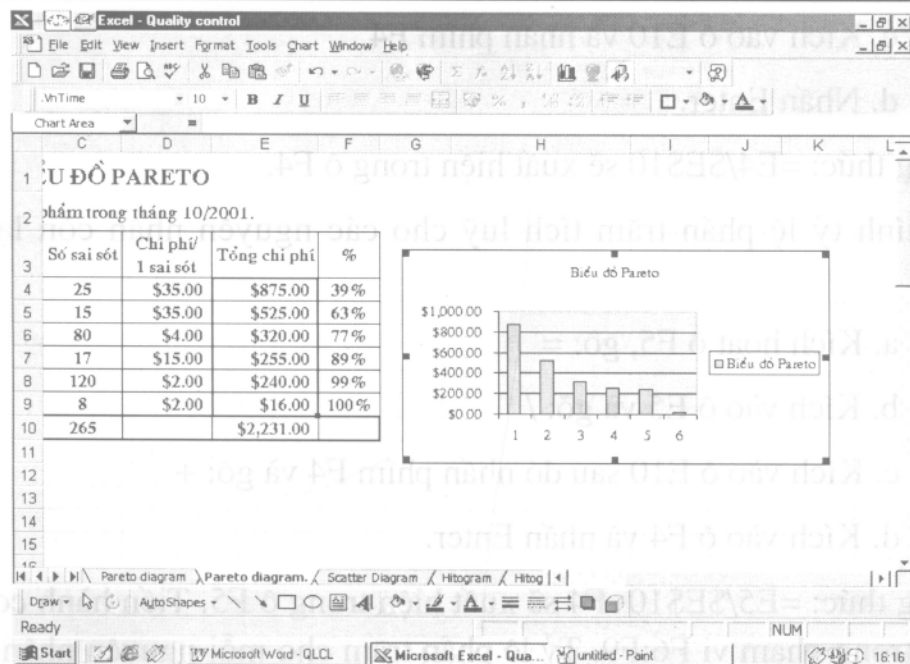
2. Chọn biểu đồ có dạng Column, sau đó kích vào phím Next.

3. Màn hình tiếp theo sẽ chỉ ra phạm vi vẽ đồ thị và tên của biểu đồ (hình 7.3), sau đó kích Finish.

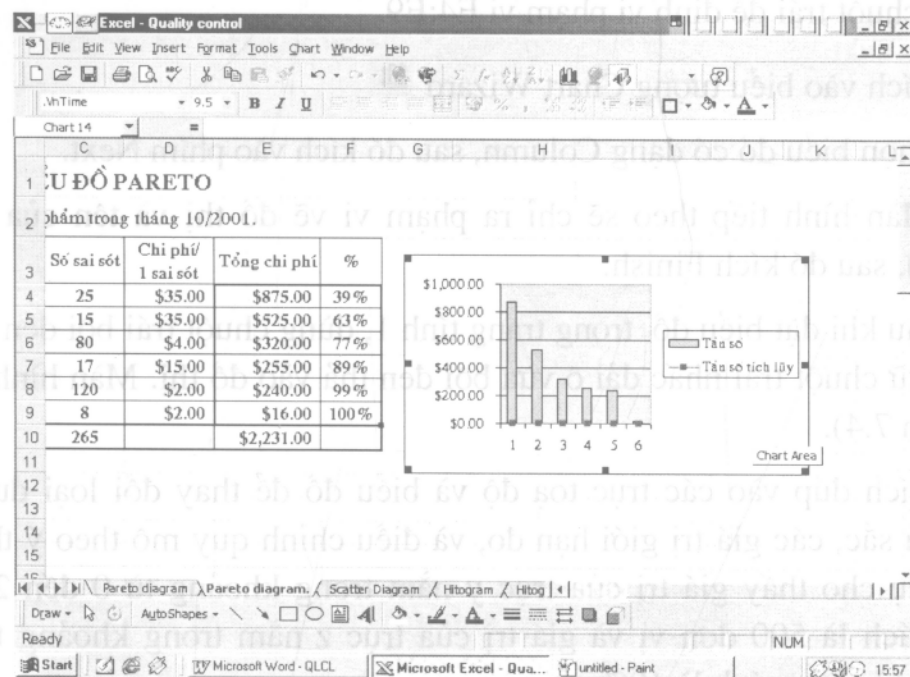
4. Sau khi đặt biểu đồ trong trang tính 1, dùng chuột trái bôi đen phạm vi F4:F9. Giữ chuột trái nhắc dải ô vừa bôi đen thả vào đồ thị. Màn hình sẽ xuất hiện (hình 7.4).

5. Kích đúp vào các trục tọa độ và biểu đồ để thay đổi loại đường, độ dày, màu sắc, các giá trị giới hạn đo, và điều chỉnh quy mô theo ý thích của bạn. Ví dụ cho thấy giá trị của trục y nằm trong khoảng từ 0 đến 2231 với khoảng cách là 500 đơn vị và giá trị của trục z nằm trong khoảng từ 0 đến 100% với khoảng cách là 10%.

Hình 7.5 minh họa biểu đồ Pareto đã được hiệu chỉnh.

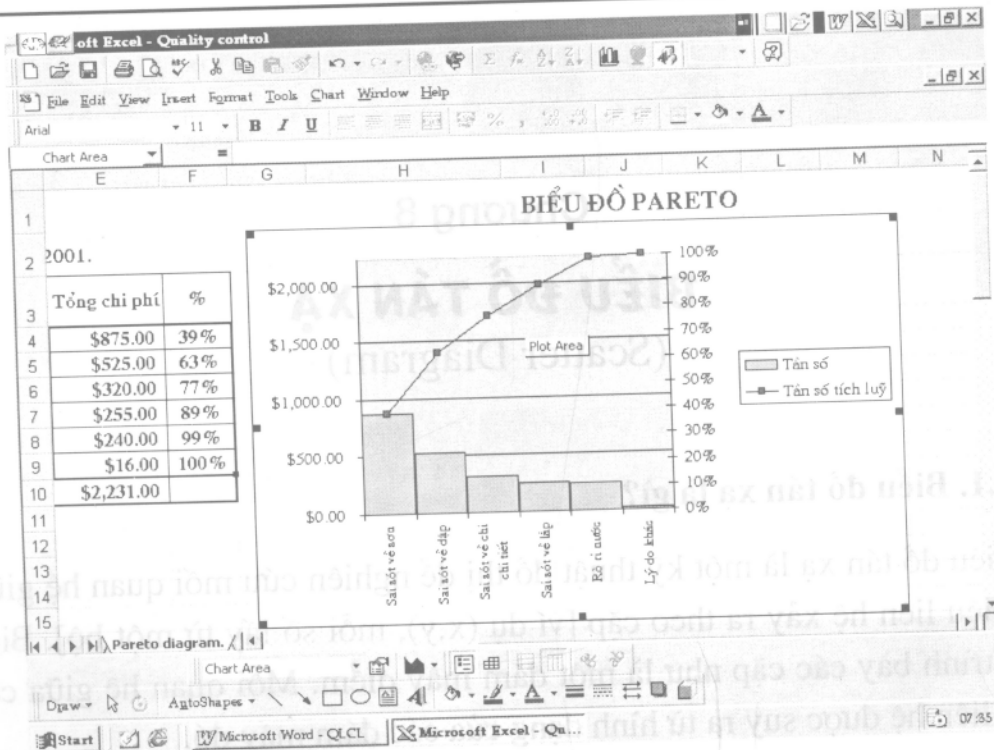


Hình 7.3: Xác định vùng dữ liệu



Hình 7.4: Vẽ đường tần số tích lũy

Chương 7. Biểu đồ Pareto (Pareto Diagram)



Hình 7.5: Biểu đồ Pareto

Chương 8

BIỂU ĐỒ TÁN XẠ

(Scatter Diagram)

8.1. Biểu đồ tán xạ là gì?

Biểu đồ tán xạ là một kỹ thuật đồ thị để nghiên cứu mối quan hệ giữa hai bộ số liệu liên hệ xảy ra theo cặp [ví dụ (x,y) , mỗi số lấy từ một bộ]. Biểu đồ tán xạ trình bày các cặp như là một đám mây điểm. Mối quan hệ giữa các bộ số liệu liên hệ được suy ra từ hình dạng của các đám mây đó.

8.2. Tác dụng của biểu đồ tán xạ

Có thể dùng biểu đồ tán xạ để phát hiện và trình bày các mối quan hệ giữa hai bộ số liệu có liên hệ và xác nhận các mối quan hệ đoán trước giữa hai bộ số liệu có liên hệ.

Mối quan hệ thuận giữa x và y nghĩa là các giá trị tăng lên của x được gắn với các giá trị tăng lên của y . Mối quan hệ nghịch có nghĩa là các giá trị tăng lên của x kéo theo các giá trị giảm đi của y .

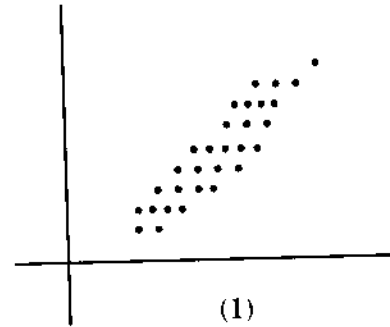
Trong biểu đồ tán xạ, trục tung thường được biểu thị cho những đặc trưng chúng ta muốn khảo cứu (y). Trục hoành biểu thị biến số mà chúng ta đang xét (x).

8.3. Cách sử dụng biểu đồ tán xạ

Có 5 dạng hay xảy ra nhất của biểu đồ tán xạ. Bằng việc kiểm tra các dạng này người ta có thể đi sâu vào mối quan hệ giữa các bộ số liệu này.

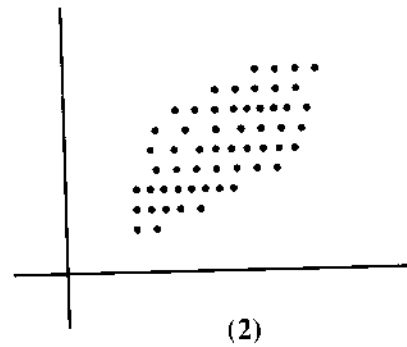
1. Có mối tương quan dương

Việc gia tăng y phụ thuộc vào việc gia tăng x . Nếu kiểm soát được x thì tất nhiên sẽ kiểm soát được y .



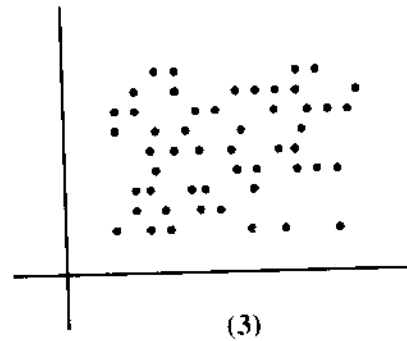
2. Có thể có mối tương quan dương

Nếu $\bar{X}$ tăng thì $\bar{Y}$ sẽ tăng như thế nào đó, nhưng hình như $\bar{Y}$ còn phụ thuộc các nguyên nhân khác nữa.



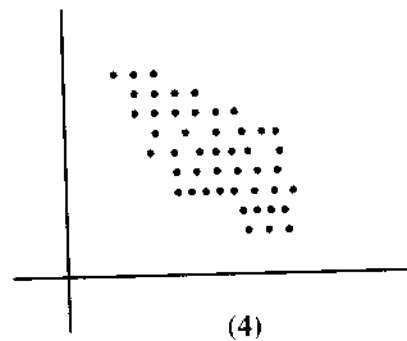
3. Không có mối tương quan

Không có mối tương quan giữa $\bar{X}$ và $\bar{Y}$.



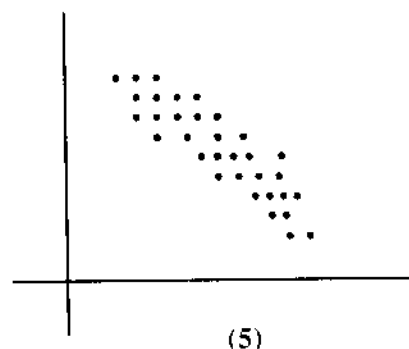
4. Có thể có mối tương quan âm

$\bar{X}$ tăng sẽ làm cho $\bar{Y}$ giảm nhưng hình như $\bar{Y}$ còn phụ thuộc các nguyên nhân khác.



5. Có mối tương quan âm

Tăng $\bar{X}$ thì sẽ làm giảm $\bar{Y}$.
Vì vậy, nếu kiểm soát được $\bar{X}$ thì
chính là kiểm soát được $\bar{Y}$.



8.4. Điều tra mối tương quan trên biểu đồ tán xạ

Chúng ta có thể dùng các biểu đồ tán xạ để xác định các mối tương quan giữa hai nhóm hoặc hai tập hợp số liệu. Nhưng nếu có mối tương quan, thì ta có thể xác định mức độ mối tương quan đó ra sao? Để giải đáp vấn đề này, chúng ta có thể sử dụng một trong hai phương pháp sau đây: phương pháp tính hệ số tương quan và phương pháp dựa trên giấy xác suất nhị thức. Trong phần này chúng ta sẽ làm quen với phương pháp thực tế nhất, gọi là phương pháp trung vị, dùng để phân tích các mối tương quan.

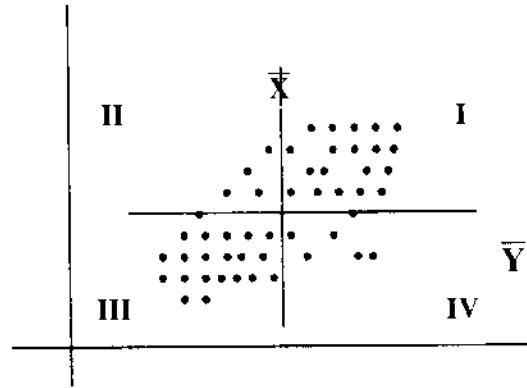
1. Tìm trung vị $X (\bar{X})$ và trung vị $Y (\bar{Y})$. Vẽ cả hai đường trung vị $\bar{X}$ và $\bar{Y}$ trên biểu đồ tán xạ (hình 8.1).

2. Đánh số 4 ô tạo bởi các đường trung vị, gồm ô I, II, III và IV, bắt đầu từ ô bên phải phía trên cùng của biểu đồ và tiến theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Đếm các điểm trong mỗi ô (bảng 8.1).

3. Tìm số điểm tương ứng với ô II, IV và tìm N (số tổng các số liệu trừ đi số điểm trên đường đó).

Tổng số điểm của ô II và ô IV : $4 + 5 = 9$ và $N = 50 - 2 = 48$.

4. So sánh II và IV theo bảng thử dấu hiệu tương quan (bảng 8.2) và nếu số điểm của hai ô đó nhỏ hơn số điểm giới hạn trong bảng thì thực sự có mối tương quan. Tương ứng với $N = 48$ thì giới hạn số điểm là 16. Như vậy, trên biểu đồ cho thấy có mối tương quan thực sự.



Hình 8.1: Biểu đồ tán xạ có vẽ đường trung vị

Bảng 8.1. Các điểm ghi trên mỗi ô của biểu đồ tán xạ

Ô	Số điểm
(I)	19
(II)	4
(III)	20
(IV)	5
Trên đường trung vị	2
Tổng số	50

Bảng 8.2. Bảng thử dấu hiệu tương quan

N	Giới hạn về số điểm	N	Giới hạn về số điểm
20	5	42	14
21	5	44	15
22	5	46	15
23	6	48	16
24	6	50	17

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

N	Giới hạn về số điểm	N	Giới hạn về số điểm
25	7	52	18
26	7	54	19
27	7	56	20
28	8	58	21
29	8	60	21
30	9	62	22
32	9	64	23
34	10	66	24
36	11	68	25
38	12	70	26
40	13		

Ghi chú: Bảng này giới hạn N = 20 đến 70 ở mức độ tin cậy 95%

8.5. Cách xây dựng biểu đồ tán xạ

Trình tự xây dựng biểu đồ tán xạ gồm các bước sau:

Bước 1: Chọn số liệu theo từng cặp (x,y) từ hai bộ số liệu có liên hệ mà ta cần nghiên cứu mối quan hệ của chúng. Nên có khoảng 30 cặp hoặc hơn.

Bước 2: Vẽ các trục đồ thị. Nên vẽ với hai trục của đồ thị có chiều dài xấp xỉ nhau thì khi đọc biểu đồ sẽ dễ dàng hơn. Nếu mối quan hệ giữa hai loại số liệu là mối quan hệ nhân quả, thì trục hoành thường biểu diễn cho nguyên nhân, còn trục tung biểu thị cho kết quả.

Bước 3: Ghi các số liệu lên đồ thị, đánh dấu các cặp số liệu (x, y) lên biểu đồ.

Bước 4: Kiểm tra tình trạng của đám mây để phát hiện ra loại và mức độ của các mối quan hệ đó.

8.6. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ tán xạ

Xây dựng biểu đồ phân tán với các cặp số liệu cho trong bảng sau:

Bảng 8.3. Các cặp dữ liệu (x, y)

TT	X	Y	TT	X	Y	TT	X	Y
1	8,8	94	11	3,4	50	21	3	55
2	4,3	66	12	2,8	62	22	6.2	78
3	1,3	40	13	6,2	55	23	5	70
4	1,5	30	14	4,9	66	24	4.6	53
5	7,2	52	15	4,2	56	25	8	81
6	3,5	66	16	2,2	50	26	6.8	69
7	4,5	44	17	3	35	27	3.4	56
8	6,6	68	18	9,2	71	28	5.6	62
9	2	35	19	5	87	29	6	58
10	2,9	55	20	3,9	49	30	8.2	76

Bước 1: Thu thập số liệu.

Ví dụ này có 30 cặp số liệu (x, y). Các số liệu dễ dàng được nhập vào bảng tính giống như cách nhập các văn bản đơn giản. Các số liệu này sẽ được nhập vào trong phạm vi B3:C32. Các ô B3:B32 là các giá trị của x, các ô C3:C32 là các giá trị tương ứng của y (hình 8.2).

TT	X	Y
1	8.8	94
2	4.3	66
3	1.3	40
4	1.5	30
5	7.2	52
6	3.5	66
7	4.5	44
8	6.6	68
9	2	35
10	2.9	55
11	3.4	50
12	2.8	62
13	6.2	55
14	4.9	66
15	4.2	56
16	2.2	50
17	3	35
18	9.2	71
19	5	87
20	3.9	49
21	3	55
22	6.2	78
23	5	70
24	4.6	53
25	8	81
26	6.8	69
27	3.4	56
28	5.6	62
29	6	58
30	8.2	76

Hình 8.2: Bảng các cặp số liệu (x, y)

Bước 2: Tính các hệ số của phương trình tương quan (hình 8.3).

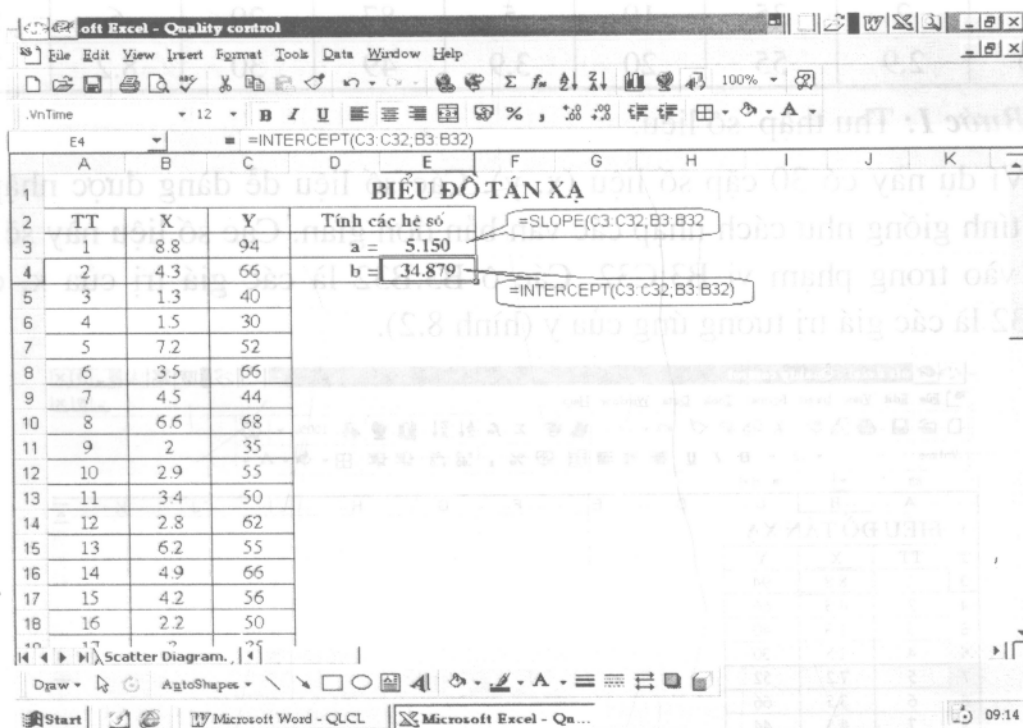
Để xác định phương trình tương quan giữa x và y: $y = ax + b$. Ta làm như sau:

- Kích hoạt ô E3, gõ công thức: `=SLOPE(C3:C32;B3:B32)`
- Kích hoạt ô E4, gõ công thức: `=INTERCEPT(C3:C32;B3:B32)`

Trong trường hợp không muốn gõ công thức, bạn có thể sử dụng hàm trong Equation để tính toán.

Trong ví dụ này, phương trình tương quan giữa x và y là:

$$y = 5,150x + 34,879$$



Hình 8.3: Tính các hệ số phương trình tương quan

Bước 3: Vẽ đồ thị.

Để tạo biểu đồ phân tán cần đi theo những bước sau: Đưa con trỏ tới ô B3 và rê chuột trái để định vị phạm vi B3:C22

- Kích vào biểu tượng Chart Wizard

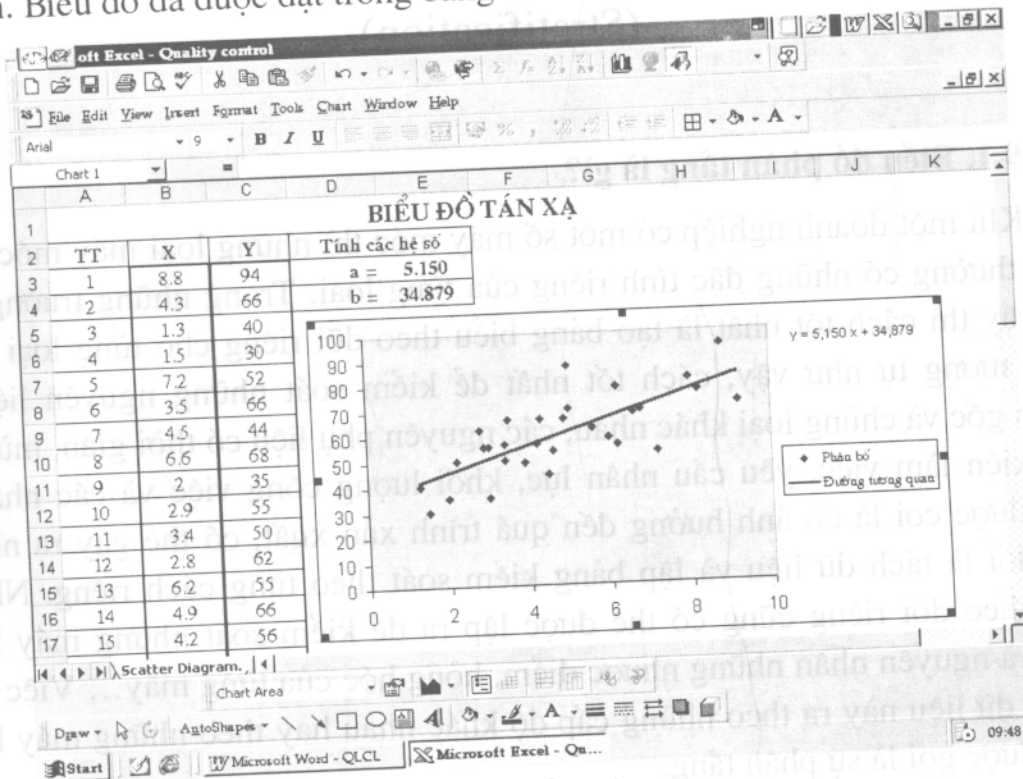
Chương 8. Biểu đồ tán xạ (Scatter Diagram)

2. Chọn biểu đồ có dạng phân bố điểm: XY (Scatter), và kích vào phím Next.

3. Màn hình tiếp theo sẽ chỉ ra phạm vi vẽ đồ thị, sau đó kích vào Next.

4. Màn hình tiếp theo cho phép nhập tên đồ thị và gán nhãn các trục. Sau đó kích Next.

5. Chọn AS Object in để đặt đồ thị trong trang có bảng tính và kích vào Finish. Biểu đồ đã được đặt trong bảng tính.



Hình 8.4: Biểu đồ tán xạ

6. Vẽ đường tương quan:

a. Kích hoạt dãy phân bố trên biểu đồ.

b. Kích chuột phải.

c. Chọn Add Trend line.

d. Trong màn hình Type chọn dạng đường thẳng Linear.

e. Nhấn OK.

Sau khi đặt biểu đồ trong bảng tính, dùng chuột trái kích vào biểu đồ để điều chỉnh kích thước và di chuyển đến vị trí thích hợp (hình 8.4).

Chương 9

BIỂU ĐỒ PHÂN TẦNG

(Stratification)

9.1. Biểu đồ phân tầng là gì?

Khi một doanh nghiệp có một số máy móc thì những loại máy móc khác nhau thường có những đặc tính riêng của từng loại. Trong những trường hợp như vậy thì cách tốt nhất là tạo bảng biểu theo dõi riêng cho từng loại máy. Cũng tương tự như vậy, cách tốt nhất để kiểm soát những nguyên liệu có nguồn gốc và chủng loại khác nhau, các nguyên phụ liệu có thời gian, mùa vụ, điều kiện làm việc, yêu cầu nhân lực, khối lượng công việc và các nhân tố khác được coi là có ảnh hưởng đến quá trình sản xuất, có thể gây ra những biến đổi là tách dữ liệu và lập bảng kiểm soát theo từng cách riêng. Những bảng theo dõi riêng cũng có thể được lập ra để kiểm soát những máy khác nhau và nguyên nhân những nhược điểm, hỏng hóc của từng máy... Việc chia những dữ liệu này ra theo những cấp độ khác nhau hay theo những máy khác nhau được gọi là sự phân tầng.

Việc xây dựng những biểu đồ phân tầng khác nhau cho từng nguyên nhân (thường là các nguyên nhân chính) được coi là một kỹ thuật mang lại những kết quả có ý nghĩa chuyên môn đặc biệt mà nó thực sự có ích cho việc phân tích.

Biểu đồ phân tầng được sử dụng trong nhiều tình huống như: phân tích Pareto, biểu đồ tần số, biểu đồ nhân quả. Thường nó được lập trên cơ sở 4 M (Men - Con người; Materials - Nguyên vật liệu; Machines - máy móc thiết bị; Methods - Phương pháp tổ chức quản lý) khi chúng ta có số liệu và muốn phân tích thống kê. Nếu có những thông tin về các yếu tố 4 M, chúng ta có thể chia tách số liệu bằng biểu đồ phân tầng.

Biểu đồ phân tầng chia tổng thể ra thành nhiều tầng, mỗi tầng không có phần chung và tương ứng với một phần trong tổng thể, khi kết hợp các tầng lại với nhau ta lại được tổng thể ban đầu. Các tầng được xây dựng theo một dạng phân tích mong muốn. Một quy trình được kiểm soát tốt nếu phương pháp phân tầng được sử dụng để phân tích các dữ liệu từ nguyên liệu thô tới thành phẩm cuối cùng.

Trong phương pháp phân tầng, quá trình phân tích được dựa trên việc so sánh, đối chiếu các giá trị trung bình ($\bar{X}, \bar{\bar{X}}, R, \bar{R} \dots$) trước và sau khi phân tầng và giữa các tầng với nhau. Trong quá trình sử dụng biểu đồ phân tầng cần chú ý:

a. Khi phân tầng thì kích cỡ số liệu phân của mỗi tầng phải bằng nhau.

b. Nếu có sự phân bố khác nhau giữa các tầng ($\bar{X}$ khác nhau) thì điều đó sẽ được thể hiện trên biểu đồ phân tầng, đó là sự khác nhau giữa đường tâm (giá trị $\bar{\bar{X}}$) của các tầng. Việc tồn tại sự khác nhau giữa các giá trị $\bar{X}$ có thể nhận ra bằng trực giác. Tuy nhiên, có thể sử dụng các công thức thống kê để kiểm tra.

c. Nếu có sự khác nhau về phân bố giữa các tầng, biểu đồ phân tầng giúp chỉ ra hướng để giảm biến động đó.

d. Nếu thực sự tồn tại sự chênh lệch giữa các giá trị $\bar{R}, \bar{\bar{X}}$ ở những tầng khác nhau, thì nguyên nhân gây ra sự khác nhau này phải được tìm ra, và những biện pháp điều chỉnh để loại bỏ những nguyên nhân này chính là giải pháp nâng cao chất lượng sản phẩm.

Sau khi những biện pháp điều chỉnh được thực hiện cần phải tiếp tục vẽ biểu đồ phân tầng mới. Những biểu đồ mới này cũng có thể được sử dụng để đánh giá tính hiệu quả của những giải pháp đã áp dụng.

e. Khi những biện pháp điều chỉnh được áp dụng nhưng không thể loại bỏ những biến động thì có thể những nguyên nhân gây ra biến động thực sự nằm ngoài những nội dung phân tích của biểu đồ. Trong trường hợp này cần bổ sung nội dung phân tích hoặc thu gọn tập dữ liệu để loại bỏ những ảnh

hưởng nhiều. Tuy nhiên, việc bổ sung hay loại bỏ nội dung phân tích và dữ liệu phải xuất phát và tùy thuộc vào điều kiện, tình huống sản xuất kinh doanh cụ thể.

9.2. Ví dụ minh họa

Phân tích số liệu của một tổ sản xuất gia công cắt rầm bảng 9.1.

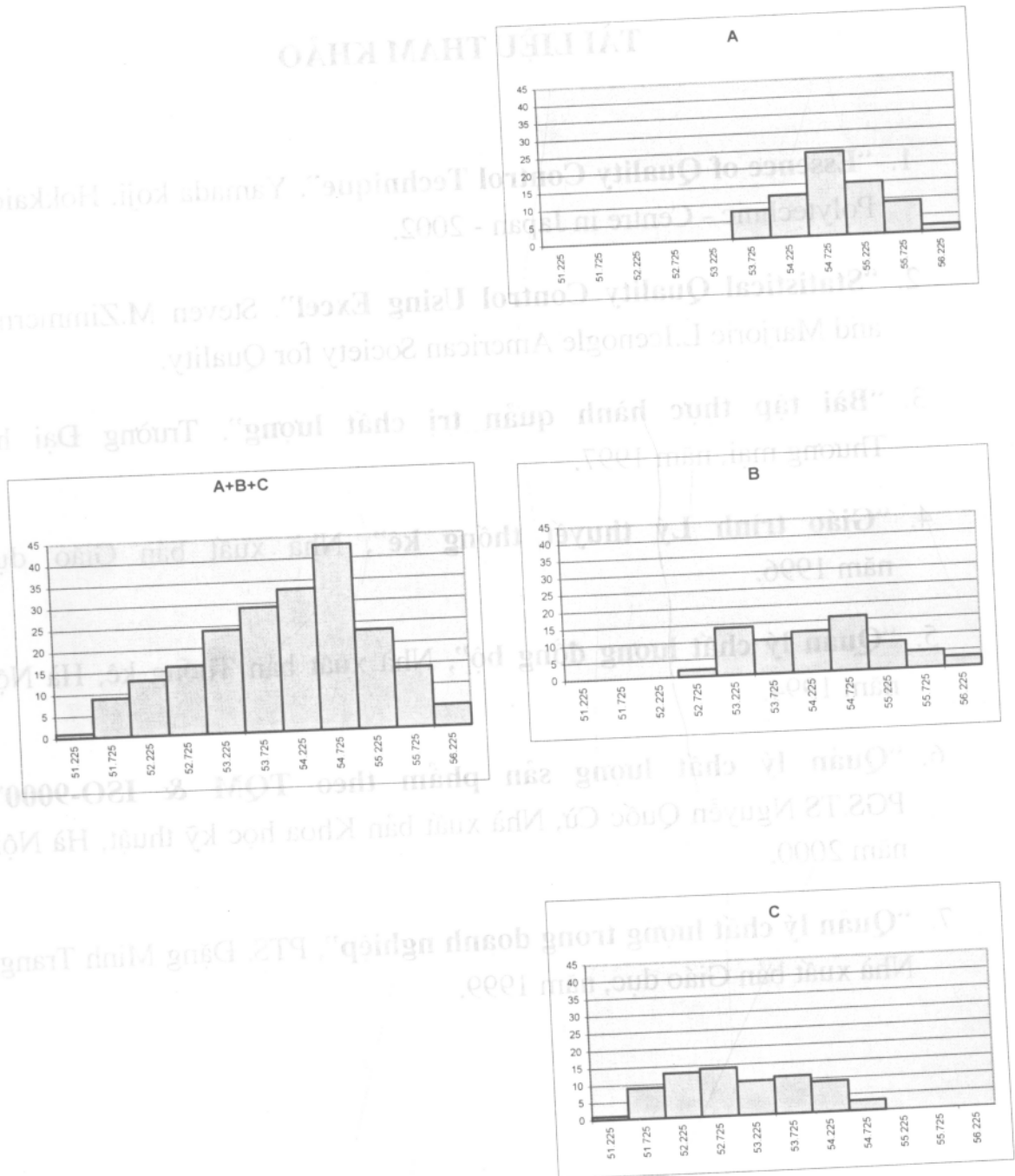
Tổ có ba máy khác nhau là A, B, C. Kết quả kiểm tra sản phẩm của cả tổ và của từng máy được cho trong bảng 9.1. Có thể thấy rằng mỗi máy sản xuất thì độ lệch không lớn nhưng tổng cộng lại thì khá lớn.

Sau khi sử dụng biểu đồ phân tầng để phân tích, có thể đưa ra những giải pháp nâng cao chất lượng sản phẩm riêng cho từng máy.

Bảng 9.1. Tần số sản phẩm (theo kích thước)

TT	Kích thước (GT giữa khoảng)	Tần số các SP của máy A	Tần số các SP của máy B	Tần số các SP của máy C	Tần số các SP của cả tổ
1	51.225	0	0	1	1
2	51.725	0	0	9	9
3	52.225	0	0	13	13
4	52.725	0	2	14	16
5	53.225	0	14	10	24
6	53.725	8	10	11	29
7	54.225	12	12	9	33
8	54.725	24	16	3	43
9	55.225	15	8	0	23
10	55.725	9	5	0	14
11	56.225	2	3	0	5
	Cộng:	70	70	70	210

Chương 9. Biểu đồ phân tầng (Stratification)



Hình 9.1: Phân tầng theo biểu đồ tần số

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **“Essence of Quality Control Technique”**. Yamada koji, Hokkaido - Polytechnic - Centre in Japan - 2002.
2. **“Statistical Quality Control Using Excel”**. Steven M.Zimmerman and Marjorie L.Icenogle American Society for Quality.
3. **“Bài tập thực hành quản trị chất lượng”**. Trường Đại học Thương mại, năm 1997.
4. **“Giáo trình Lý thuyết thống kê”**, Nhà xuất bản Giáo dục, năm 1996.
5. **“Quản lý chất lượng đồng bộ”**, Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, năm 1994.
6. **“Quản lý chất lượng sản phẩm theo TQM & ISO-9000”**, PGS.TS Nguyễn Quốc Cừ, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, năm 2000.
7. **“Quản lý chất lượng trong doanh nghiệp”**, PTS. Đặng Minh Trang, Nhà xuất bản Giáo dục, năm 1999.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
Chương 1. Chất lượng là gì?	5
1.1. Khái niệm về chất lượng	5
1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm	6
1.3. Chu trình Deming	7
Chương 2. Kiểm soát quy trình bằng phương pháp thống kê	9
2.1. Các tham số thống kê cơ bản	9
2.2. Vai trò và ứng dụng của phương pháp thống kê trong quản lý chất lượng	11
Chương 3. Mẫu thu thập dữ liệu (Control sheet)	13
3.1. Mẫu thu thập dữ liệu là gì?	13
3.2. Tác dụng của mẫu thu thập dữ liệu	13
3.3. Cách thực hiện mẫu thu thập dữ liệu	13
3.4. Một vài mẫu thu thập dữ liệu	14
Chương 4. Biểu đồ nhân quả (Cause and Effect Diagram)	17
4.1. Biểu đồ nhân quả là gì?	17
4.2. Tác dụng của biểu đồ nhân quả	17
4.3. Phương pháp xây dựng biểu đồ nhân quả	18

Chương 5. Biểu đồ kiểm soát (Control chart)	21
5.1. Biểu đồ kiểm soát là gì?	21
5.2. Tại sao cần sử dụng biểu đồ kiểm soát?	22
5.3. Xây dựng biểu đồ kiểm soát $\bar{X}$ và R	22
5.4. Cách sử dụng biểu đồ kiểm soát	24
5.5. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ kiểm soát	27
Chương 6. Biểu đồ tần số (Histogram)	45
6.1. Biểu đồ tần số là gì?	45
6.2. Tác dụng của biểu đồ tần số	46
6.3. Cách xây dựng biểu đồ tần số	46
6.4. Cách sử dụng biểu đồ tần số	48
6.5. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ tần số	51
Chương 7. Biểu đồ PARETO (Pareto Diagram)	60
7.1. Biểu đồ Pareto là gì?	60
7.2. Tác dụng của biểu đồ Pareto	61
7.3. Cách xây dựng biểu đồ Pareto	61
7.4. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ Pareto	62
Chương 8. Biểu đồ tán xạ (Scatter Diagram)	68
8.1. Biểu đồ tán xạ là gì?	68
8.2. Tác dụng của biểu đồ tán xạ	68

8.3. Cách sử dụng biểu đồ tán xạ	68
8.4. Điều tra mối tương quan trên biểu đồ tán xạ	70
8.5. Cách xây dựng biểu đồ tán xạ	72
8.6. Sử dụng Excel xây dựng biểu đồ tán xạ	72
Chương 9. Biểu đồ phân tầng (Stratification)	76
9.1. Biểu đồ phân tầng là gì?	76
9.2. Ví dụ minh họa	78
<i>Tài liệu tham khảo</i>	80

KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

(Tài liệu dùng cho các trường Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Tầng 6, 41B Lý Thái Tổ - Hà Nội

ĐT: (04) 9350581 - 9344313

Fax: (04) 9348283



Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

Chịu trách nhiệm nội dung:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên tập và sửa bản in:

TRẦN MINH HÙNG

ĐỒNG THỊ THU THUYẾT

Thiết kế bìa:

THANH HUYỀN

In 1.000 cuốn, khổ 19 × 27 (cm)

tại Xưởng in Tin học & Đời sống. ĐT: 7567556

Giấy chấp nhận kế hoạch xuất bản số: 434-2006/CXB/86-90/LĐXH.

In xong và nộp lưu chiểu Quý III/2006.

TÌM ĐỌC SÁCH GIÁO TRÌNH

ĐÃ XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập I)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH CƠ BẢN NGHỀ TIỆN
- SỨC BỀN VẬT LIỆU
- GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP
- KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN

SẴP XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH SỬA CHỮA MÁY CÔNG CỤ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT CHUYÊN MÔN NGUỘI CHẾ TẠO
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập II)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH HÀN
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ TRANG PHỤC
- GIÁO TRÌNH VẬT LIỆU MAY
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT GỖ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT SỖ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT NHIỆT
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH VI XỬ LÝ VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH
- THỰC HÀNH MÁY ĐIỆN - KHÍ CỤ ĐIỆN
- THỰC HÀNH LINH KIỆN ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ DÂN DỤNG

PHÁT HÀNH TẠI:

TRUNG TÂM SÁCH LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Địa chỉ: 131 Thái Thịnh, Đống Đa, Hà Nội

Điện thoại: 04.5622649 - 04.5622158

Fax: 04.5622213

kt quản lý chất lượng cơ bản



Kỹ thuật quản lý chất lượng cơ bản (LĐXH)*



Giá: 14.000 Đồng