

Introduction
Xác định
Thống kê cơ bản
Đo lường
▪ **Phân tích**
Cải tiến
Kiểm soát



Phân tích

0. Khái quát

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

- Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn
- Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

2. Làm rõ nguyên nhân chính yếu

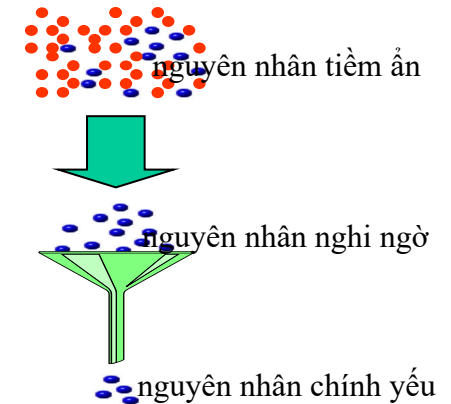
- Phân tích biểu đồ
- So sánh/Kiểm định giả thuyết
- Xem xét tương quan

- Phân loại với các nhân tố là nguyên nhân tiềm ẩn, nguyên nhân nghi ngờ, nguyên nhân chính yếu, có thể được lựa chọn.
- Dữ liệu thu thập được có thể được lập biểu đồ Graph và phân tích thống kê với Minitab, đồng thời có thể giải thích kết quả.
- Các nguyên nhân chính yếu có thể được lựa chọn thông qua việc lấy nhân tố và suy luận thống kê.

Khái quát

Mục đích

- ◆ Đưa ra nguyên nhân tiềm ẩn để cải tiến Dự án Y
- ◆ Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ (Possible X's)
- ◆ nguyên nhân chính yếu được lựa chọn sau khi xem xét thống kê các yếu tố được lựa chọn dựa trên kiến thức thực tế



Step hoạt động

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

2. Làm rõ nguyên nhân chính yếu

Output

Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

- Biểu đồ yếu tố đặc trưng
- Logic Tree

- Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

- X-Y Matrix

- Phân tích biểu đồ

- So sánh/ Kiểm chứng

- Ước lượng khoảng
- Kiểm định giả thuyết

- Xem xét quan hệ

- Phân tích tương quan
- Phân tích hồi quy

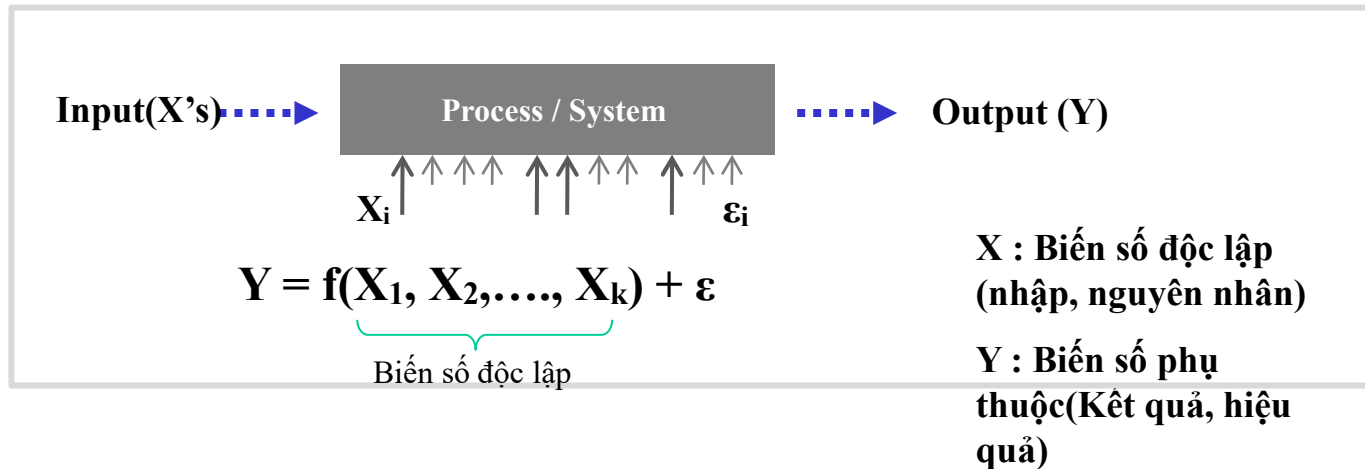
Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ- Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

Phân tích

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ
2. Liệt kê nguyên nhân
1.1 Liệt kê nguyên nhân
1.2 Lựa chọn nguyên nhân

nguyên nhân tiềm ẩn, nguyên nhân nghi ngờ, nguyên nhân chính yếu

- Nhiều yếu tố (nguyên nhân tiềm ẩn) được áp dụng cho tất cả công đoạn, gây ra sự biến động trong Output(Y).

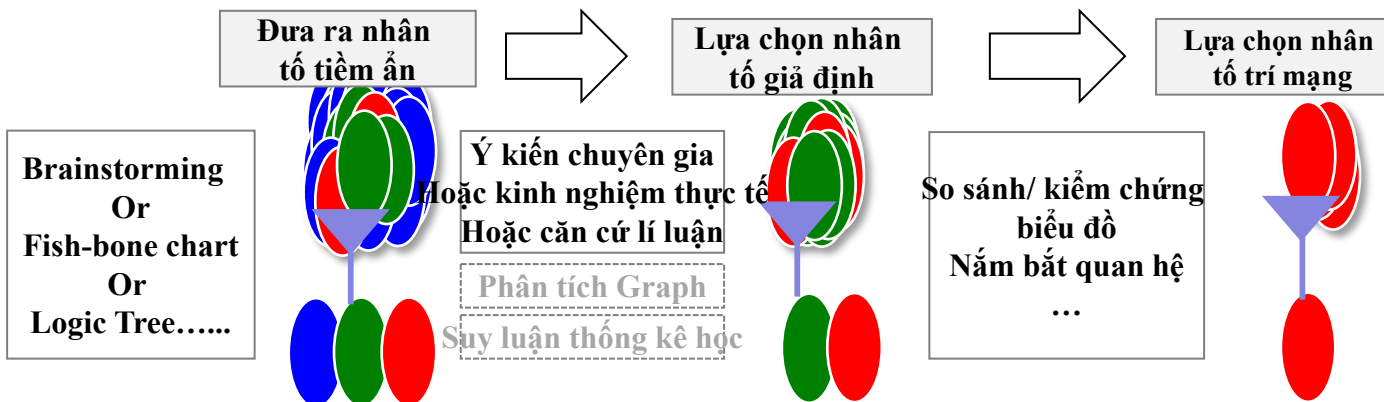


• Biến phụ thuộc Y phải được tối ưu hóa bằng cách điều chỉnh biến độc lập, tức là nhiều nhân tố.

• nguyên nhân tiềm ẩn(Potential X's)
: Tất cả các nguyên nhân có thể ảnh hưởng đến Dự án Y

• nguyên nhân nghi ngờ(Possible X's)
: Các nguyên nhân nghi ngờ có ảnh hưởng đến kết quả Output trong số các nhân tố tiềm ẩn và có thể được phản ánh trong dự án

• nguyên nhân chính yếu (Vital Few)
: Một số hạt nhân có thể điều chỉnh có ảnh hưởng quan trọng đến Output trở thành nguyên nhân



Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ- Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

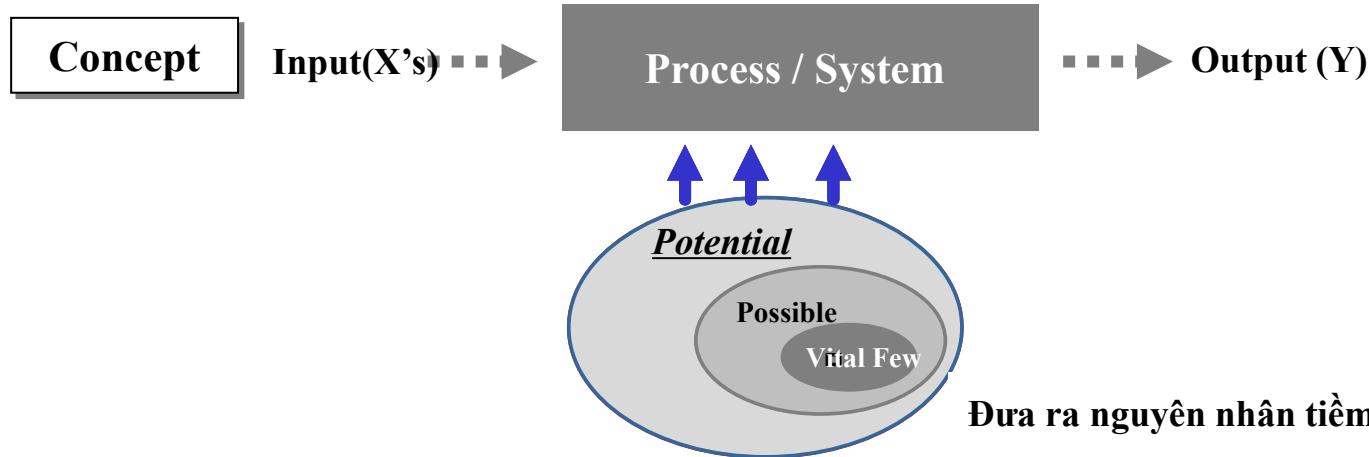
Phân tích

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

- 1.1 Liệt kê nguyên nhân
- 1.2 Lựa chọn nguyên nhân

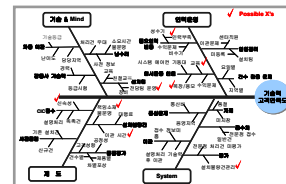
Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

- Tất cả các nhân tố (nguyên nhân) mà chúng ta nghĩ sẽ có ảnh hưởng nào đó đến Dự án Y cần được liệt kê. Đối với điều này, cần có sự tham gia của tất cả những người có liên quan.

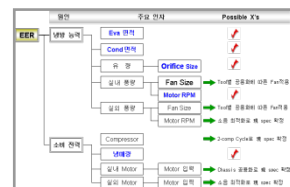


Tool

• Biểu đồ nhân quả



• Logic Tree



- Nguyên tắc cơ bản của động não (Brainstorming)
 - Phê phán tốt và xấu là hoàn toàn bị cấm.
 - Nên tư duy tự do và không theo quy luật, khuôn mẫu
 - Theo đuổi số lượng hơn là chất lượng.
 - Phát triển thông qua ý tưởng của người khác.

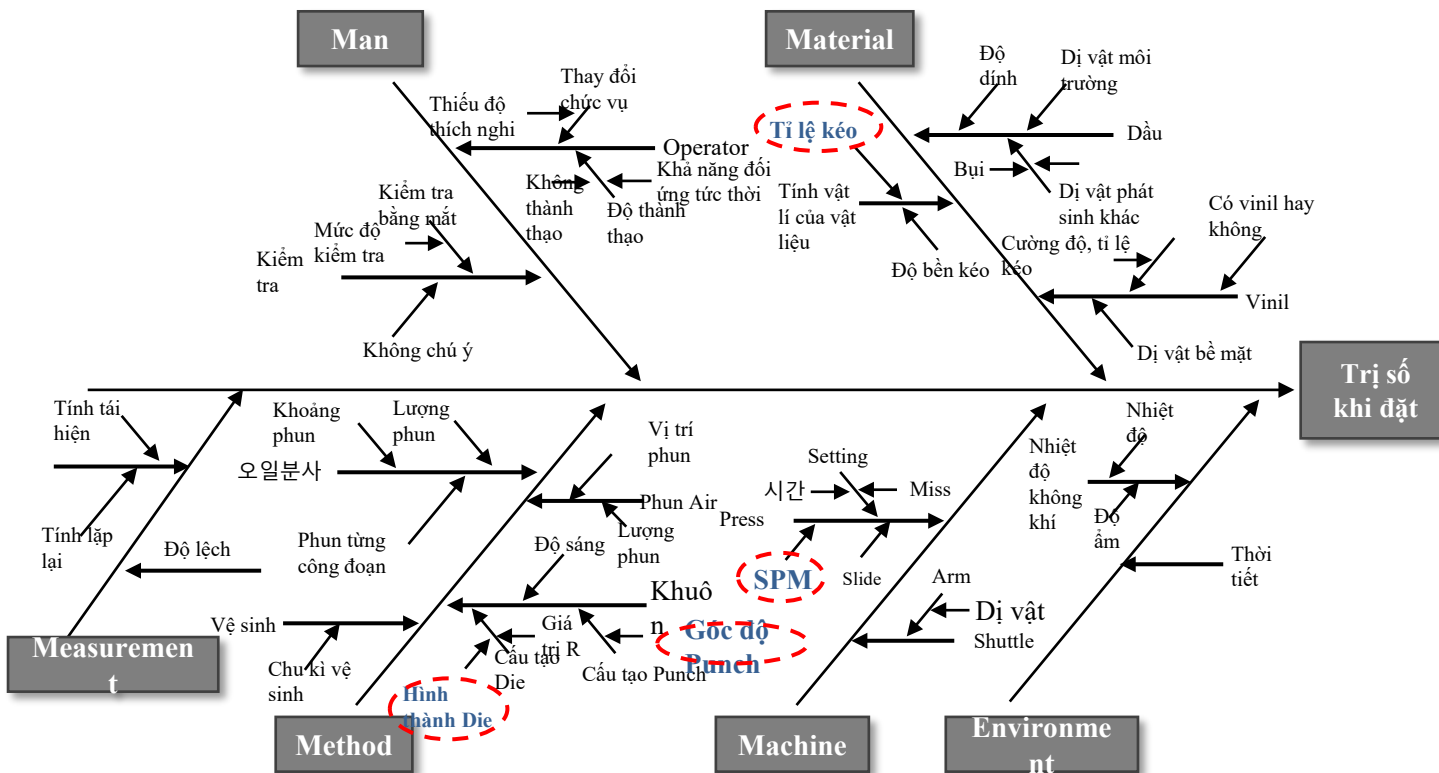
Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ- Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

Phân tích

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ
2. Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn bằng cách sử dụng biểu đồ nhân quả (Cause and effect diagram)

- Xem xét các hạng mục sau đây dựa trên các đặc điểm cần quan tâm.
- - 5M+1E, 4P, Process Sequence, hạng mục quan trọng được đưa ra khi Brainstorming
- * 4P : Product, Price, Promotion, Place



• Fish-bone (Cause & Effect) Diagram

-Chuẩn bị các tiêu chuẩn giải quyết vấn đề bằng cách thể hiện mối quan hệ nhân quả của các vấn đề khác nhau phát sinh trong công đoạn

※ Phương pháp lập

-Viết vấn đề và tác dụng ở mục bên phải

-Kết nối cột sống từ trái sang phải

-Thành phần của cảnh lớn,

5M1E / Thứ tự công đoạn / sử dụng các hạng mục quan tâm,...

- Thể hiện dưới dạng cảnh vừa hoặc cảnh nhỏ tùy theo quan hệ nhân quả.

• Hạng mục lưu ý khi lập

Các mục tiêu chuẩn được chọn theo hướng độc lập

-Quan hệ nhân quả giữa cảnh lớn và cảnh nhỏ

-Xác định yếu tố giả định quan trọng cuối cùng

※ Cân nhắc khi chọn nguyên nhân nghi ngờ cuối cùng

-Có thể được điều chỉnh trong công đoạn

-Khả năng đo lường dễ dàng hoặc có đặc tính thay thế

※ Xem xét liệu yếu tố cuối cùng có phải là Quick Action hay không và nếu cần, hãy phát triển và kiểm tra Sơ đồ xương cá (Fishbone

Diagram) thứ 2 tập trung vào nguyên nhân nghi ngờ nhất định

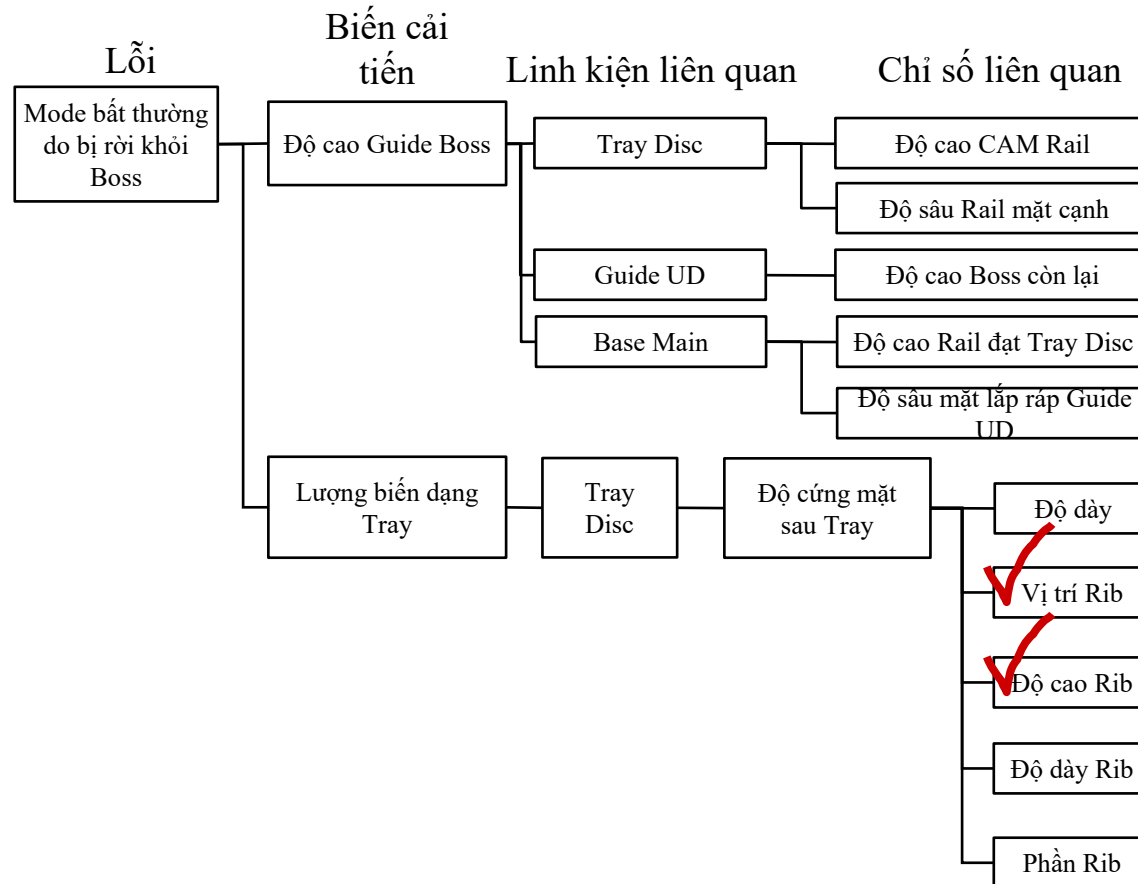
Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ- Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

Phân tích

1. Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ
2. Liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn

1.1 Liệt kê nguyên nhân
1.2 Lựa chọn nguyên nhân

Sử dụng Logic Tree để liệt kê nguyên nhân tiềm ẩn



• Logic Tree

- Dựa trên tư duy của MECE, cho thấy kết quả lớn và không rõ ràng hoặc kết quả chi tiết và rõ ràng từ nguyên nhân cụ thể. Phương pháp phân tích định tính phát triển phụ như một nguyên nhân
- Phương pháp triển khai rộng một cách hợp lý các mục riêng lẻ ở dạng cây
- Hữu dụng trong việc kiểm chứng tính logic của suy nghĩ và đưa ra các ý tưởng cụ thể
- ※ MECE (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive)
 - Không lặp lại, Không bỏ sót

• Hạng mục lưu ý khi lập

- Xác nhận MECE giữa các mục triển khai
- Có thể điều chỉnh và dễ dàng triển khai đo đạc

Nếu cần, triển khai lần 2 tập trung vào các mục cụ thể

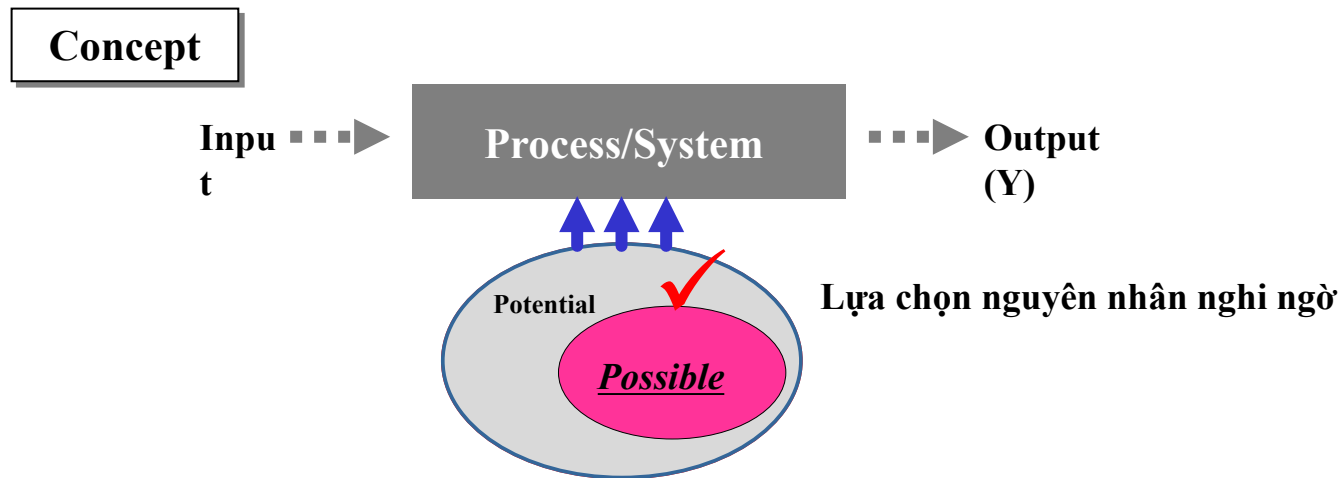
Sau khi triển khai lần cuối, cần xem xét xem có thể cải tiến được các yếu tố ở vị trí tối thiểu thành tối đa được không.

Cần xem xét kỹ thuật về việc liệu có thể cải thiện được không

※ Suy luận chi tiết ở mức có thể, và luôn đính kèm các diễn giải kỹ thuật / tình huống cho cả các yếu tố không được chọn làm nguyên nhân nghi ngờ.

Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

Trong số các nguyên nhân tiềm ẩn được đưa ra (nguyên nhân), cần lựa chọn các nhân tố được dự đoán có ảnh hưởng lớn đến Dự án Y, và để làm được điều này, cần có đầu óc tổ chức và tư duy khách quan, khoa học.



Method

- Sử dụng X-Y Matrix

Lựa chọn nguyên nhân nghi ngờ

X-Y Matrix

- Thông qua định lượng mối quan hệ giữa nguyên nhân và kết quả, mức độ ưu tiên được suy ra theo mức độ quan trọng của biến nguyên nhân.
 - Là một công cụ để xác định X, có ảnh hưởng lớn nhất đến Y cuối cùng..
 - Đây là hình thức cơ bản nhất của QFD (Quality Function Development).
- Mức độ ảnh hưởng (Độ quan trọng) của các nhân tố ảnh hưởng đến giá trị kết quả có thể được lựa chọn theo định lượng.

Thứ tự lập

① Liệt kê đầu ra Y tại phần trên của Matrix.

② Sử dụng một thang đo tùy ý và xếp hạng cho đầu ra Y
(Nói chung là từ 1-10 điểm)

③ Liệt kê X_yếu tố có thể ảnh hưởng đến Y ở bên trái

④ Mức độ ảnh hưởng của X đối với mỗi Y được tính bằng số.

⑤ Tính theo giá trị tỉ trọng.

Vì dụ) Tính điểm cho nhiệt độ đông của nhân tố X.

$$= 3 \times 10 + 7 \times 7 + 6 \times 3 + 3 \times 6 + 8 \times 2 = 131$$

⑥ Chọn mục điểm cao (Rank) làm nguyên nhân nghi ngờ.

① 매트릭스의 위 부분에 출력 변수(Y's)를 열거한다.

Output Variables (Y's)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LATEX FEED RATE	10	7	6	3	8					
SLURRY 입자 농도										
W/P 함수들이 높다										
타입기 잔물이 심하다										
CP 수분함량 이기종화보다 높다										

② 임의의 척도를 사용하여 출력 Y's에 순위를 매긴다.

Input Variables (X's)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Rank	% Rank
응집제 양	3	7	3	6	2						154	9.33%
응집 온도	3	7	3	5	2						131	7.93%
응집 RPH	6	4	4	5	4						128	7.75%
응집 RPH	4	2	3	2	3						159	9.63%
응집 WITH 온도	3	2	3	2	3						102	6.18%
응집 G.V V/V 개도	2	2	2	3	3							
Slurry Cent	6	4	3	6	3							
응집제 PHR	3	6	3	3	2							
Latex 온도	3	1	2	3	2						74	4.48%
CR-6681 F/Water 투입량	2	2	4	6	2						92	5.57%
Screen Spray Water 투입량	2	2	2	2	2						68	4.12%
Steam내의 응축수 함유량	3	1	3	2	6						109	6.60%
Latex Pump 압력	1	3	2	2	1						57	3.45%
Latex Strainer Plug-up 상태											51	3.09%
Chute Plug-up 상태											92	5.57%

③ Y's에 영향을 줄 수 있는 X's를 왼편에 나열한다.

④ 각 Y에 대한 각 X의 영향 정도를 숫자로 등급화한다.

⑤ 가중치에 따른 계산, 우선순위화 한다.

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

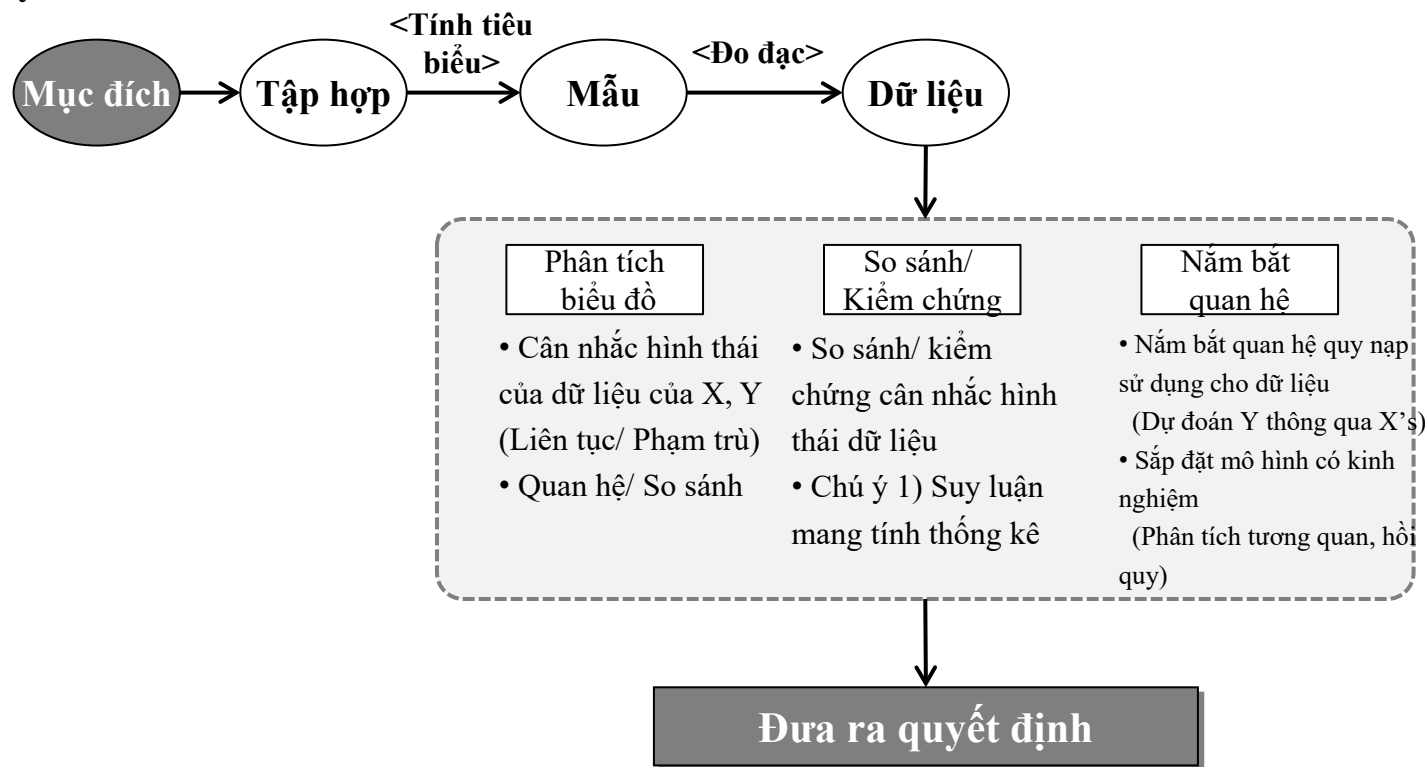
Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

Các hiện tượng chủ yếu như phán đoán xem có phải là một nguyên nhân chính yếu hay không sẽ không được đánh giá bằng ‘cảm giác’ và ‘kinh nghiệm’, mà phải được làm rõ, lấy dữ liệu làm trọng tâm

- Công cụ và ứng dụng thống kê phổ biến để xem xét nguyên nhân chính yếu



• Suy luận thống kê

: Là thuật ngữ tổng quát chỉ quá trình đưa ra kết luận có ý nghĩa dựa trên dữ liệu bao gồm ước tính và Kiểm định giả thuyết với các giá trị tham số.

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

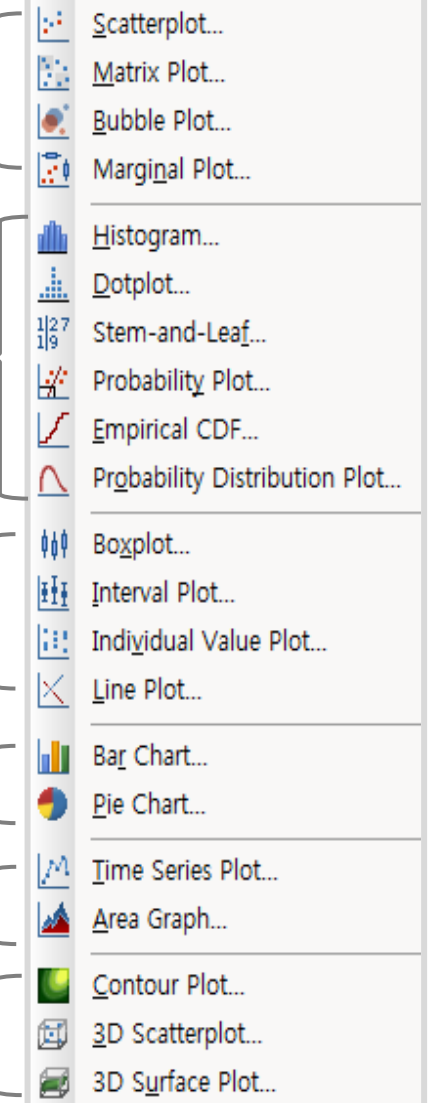
1. Lựa chọn nhân tố
giả định
2. Làm rõ nhân tố
trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

Các loại biểu đồ

- Sử dụng một đồ thị thích hợp theo loại dữ liệu.
- Loại bỏ / sửa đổi / bổ sung dữ liệu dựa trên diễn giải kỹ thuật thông qua dữ liệu Resume.

Minitab <Graph>



• Phân tích quan hệ giữa các biến số

• Nắm bắt hình thái phân phối

• So sánh độ phân tán, trọng tâm của dữ liệu

• Biên độ, tỉ lệ dữ liệu (Phạm trù cả X, Y)

• Thay đổi theo thời gian

• Biểu đồ 3D (Có 2 loại X, Y)

Dữ liệu liên tục

Histogram Interval Plot
Individual Value Plot Box-Plot

Dữ liệu phạm trù

Bar Chart or Pie Chart

Y : Liên tục

Y : Phạm trù

X : Liên tục

X : Phạm trù

X : Liên tục

X : Phạm trù

Scatter Plot
Marginal Plot
Matrix Plot

Not Available

Not Available

Box Plot (Cluster)
Individual Plot (Interval Plot)

Bar Chart With grouping

Dữ liệu Y phải được thu thập liên tục(Continuous) nhất có thể.

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

- 1. Lựa chọn nhân tố giả định
- 2. Làm rõ nhân tố trí mạng

- 2.1 Phân tích biểu đồ
- 2.2 So sánh/ kiểm chứng
- 2.3 Xem xét quan hệ

Tóm lược chức năng của từng biểu đồ

	Phân loại	Graph	Chức năng
Hình thái, phân bố	Histogram		Biểu đồ thanh để nắm bắt hình dạng và tần suất của dữ liệu
Phân tán, trọng tâm	Box plot		Biểu đồ để so sánh dữ liệu, xác định hình dạng và xác định các giá trị bất thường
Biên độ, tỉ lệ	Bar chart		Được sử dụng để thể hiện tần suất của dữ liệu mang tính phạm trù
Phân tích quan hệ	Scatter plot		Đồ thị để nắm bắt mối quan hệ giữa hai biến liên tục
Phân tích quan hệ	Marginal plot		Đánh giá mối quan hệ giữa hai biến và điều tra phân phối (Histogram + Scatter Plot)
Phân tích quan hệ	Matrix plot		Tạo dãy biểu đồ phân tán để đánh giá quan hệ giữa nhiều biến cùng một lúc
Phân tán, trọng tâm	Individual plot		Các giá trị riêng lẻ cho các biến phạm trù được hiển thị theo các cột dọc để so sánh các phân phối
Thứ tự ưu tiên	Pareto Chart		Được sử dụng để nắm bắt thứ tự ưu tiên thông qua sắp xếp tần suất của từng mục theo thứ tự giảm dần.
Xu hướng	Run Chart		Được sử dụng để phán đoán xem tính ổn định của quy trình theo thời gian đã được bảo đảm hay chưa

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

Phân tích biểu đồ (Nghiên cứu mẫu)

Ví dụ A-1.

File thực hành
STB. 3.1

Dữ liệu sau đây là kết quả của khảo sát dữ liệu cơ bản trước/ sau khi thay thế để nắm bắt hiệu quả của việc thay đổi mô tơ (Motor) đến công suất hút của máy hút bụi..

Tuy nhiên, người ta cho rằng hình dạng bộ lọc, kích thước bộ lọc và loại đường dẫn dầu có thể gây ảnh hưởng.

Vì vậy, dữ liệu liên quan này đã được ghi lại

Vẽ biểu đồ bằng cách sử dụng dữ liệu thích hợp cho mỗi trường hợp sau..

① Graphical Summary ② Histogram ③ Box Plot ④ Bar Chart ⑤ Scatter Plot ⑥ Marginal Plot ⑦ Matrix Plot ⑧ Individual Plot

❖ Nhập dữ liệu

Continuous data								
↓	C1	C2-T	C3	C4	C5-T	C6	C7-T	C8
	No	Motor	P.Force	A.Force	Filter Shape	Filter Size	Air flow	Satisfaction
1				66.7				
2				33.3				
3	3	New	13428.6	30666.7	B Type	157.480	GE.5	28.95
4	4	Old	8571.4	22000.0	A Type	157.480	GE.5	24.00
5	5	New	10857.1	25333.3	B Type	157.480	LT.5	18.60
6	6	Old	9714.3	22666.7	A Type	157.480	GE.5	19.50
7	7	New	8857.1	32666.7	B Type	159.385	LT.5	20.40

Basic data

Data Resume

Categorical data

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

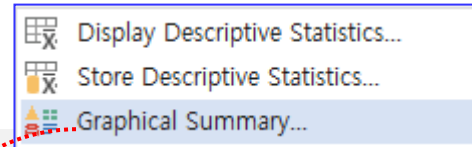
Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

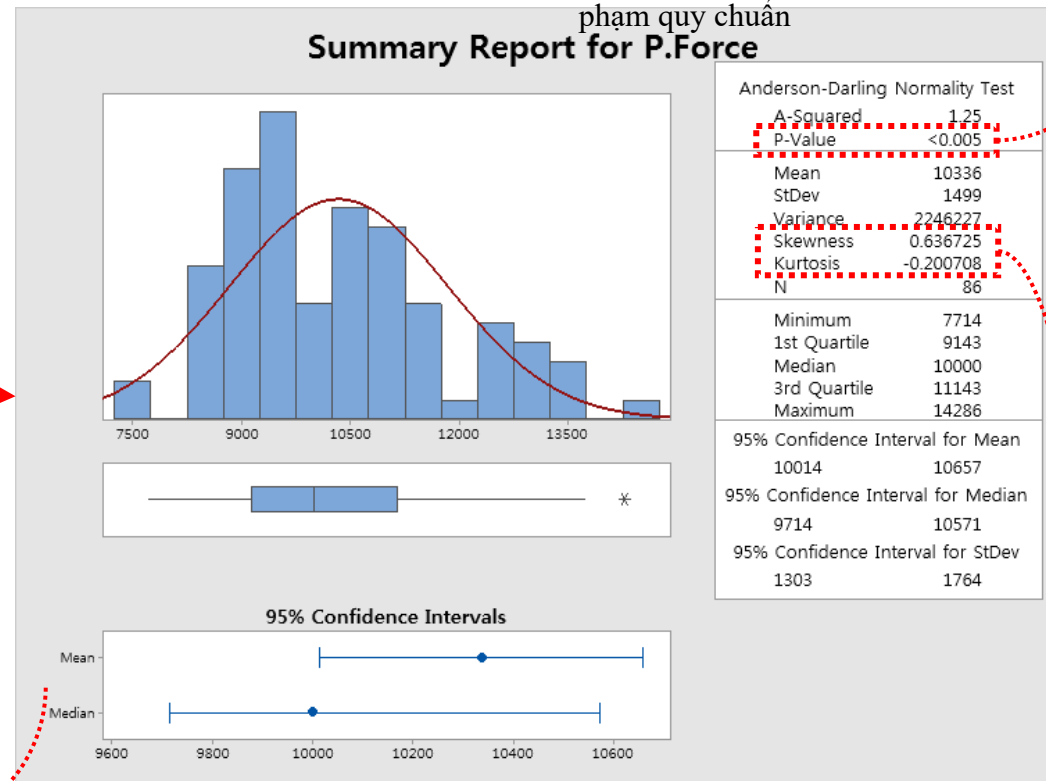
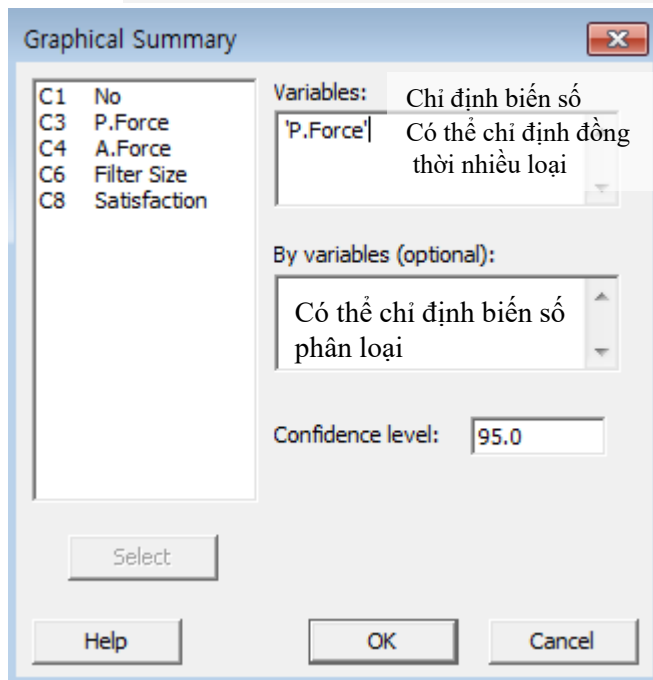
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

① Graphical Summary

- Sử dụng giá trị P-Force của File thực hành 3.1



Minitab ▢ Stat > Basic Statistics > Graphical Summary



Khi giá trị P-value dưới 0.05 là vi phạm quy chuẩn

Xác xuất mà giá trị trung bình và trung tâm nằm tại khoảng tin cậy tương ứng là 95%

Độ xiên(Skewness) : (+)Nghiêng phải, (-)Nghiêng trái
Độ nhọn (Kurtosis) : (+) Dạng nhọn, (-) Dạng thoải

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]


Phân tích

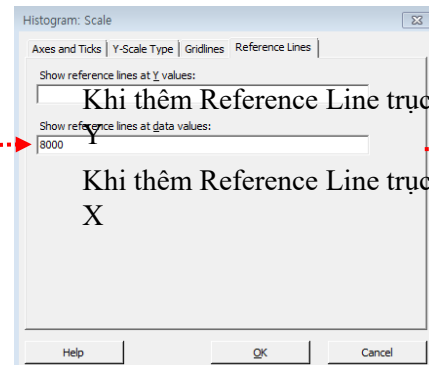
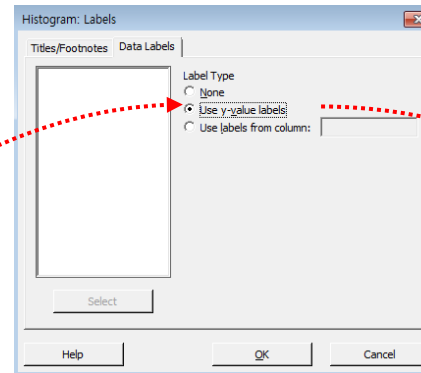
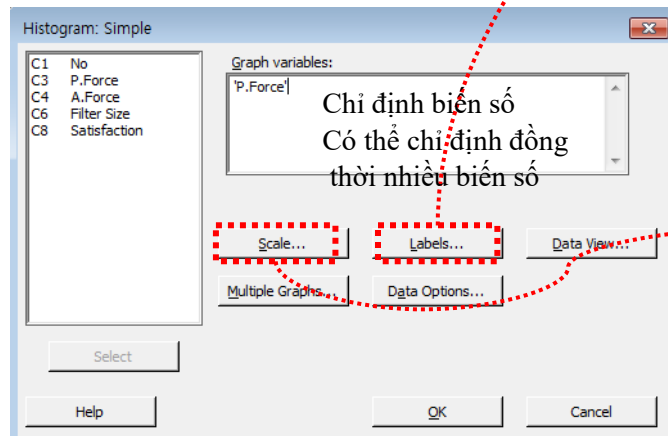
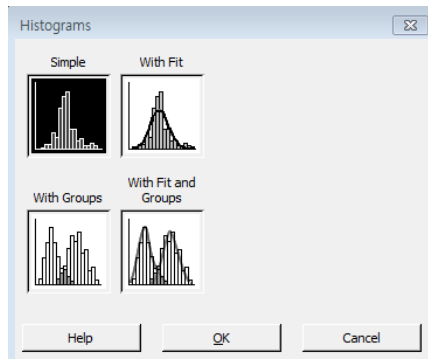
1. Lựa chọn nhân tố
giả định
2. Làm rõ nhân tố
trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

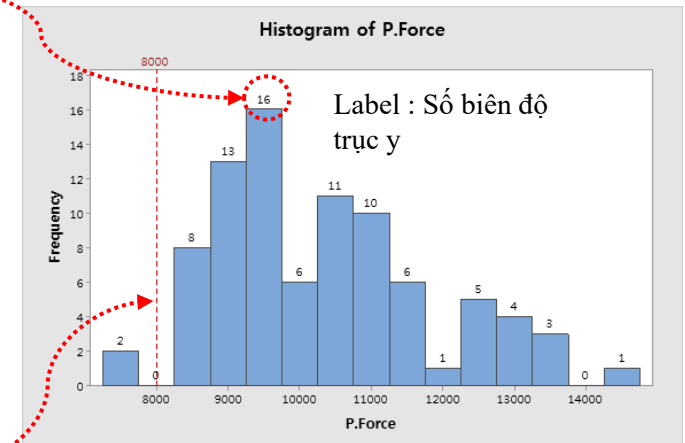
② Histogram

- Chia dữ liệu được vẽ biểu đồ thành khoảng nhất định và hiển thị trên trục hoành, Biểu đồ thể hiện tần suất các khoảng đó dưới dạng hình chữ nhật trên trục tung được gọi là biểu đồ Histogram
- Sử dụng giá trị P-Force của File thực hành 3.1

Minitab  Graph > Histogram > Simple



Là phân bố có đuôi dài về bên phải.



Trong trường hợp của Reference Line, có thể thêm vào trục X hoặc Y nếu cần, và cũng có thể đối với các đồ thị khác.

(Có thể nhấp đúp vào trục tương ứng trực tiếp trên biểu đồ)

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

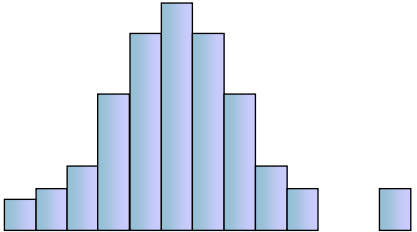
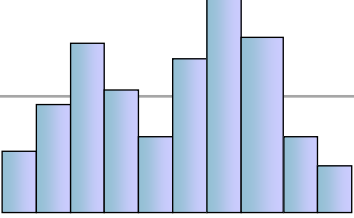
Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

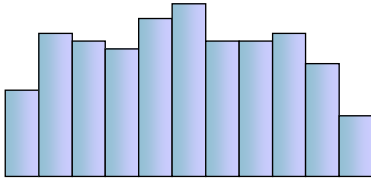
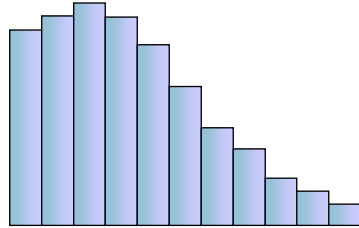
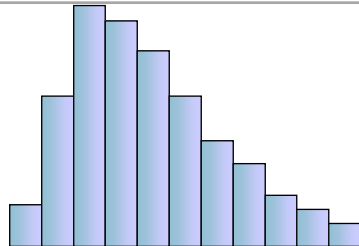
② Phán đoán dữ liệu sử dụng Histogram

- Biểu đồ thể hiện các đặc điểm phân phối dữ liệu quan sát được ở dạng cột để dễ dàng quan sát. Biểu thị điểm thể hiện khoảng các cấp độ trên trục hoành, tạo ra các cột có chiều cao tỉ lệ với số cấp độ trên các khoảng cấp độ.

Tên gọi	Hình thái	Đặc điểm	Nguyên nhân công đoạn	Phương pháp xử lí
Dạng điểm bất thường		<ul style="list-style-type: none"> Bao gồm dữ liệu bị rời ra khỏi nhóm phân phối tổng thể. Nếu ngoại trừ cột rời này thì nhìn biểu đồ giống dạng chính quy. 	<ul style="list-style-type: none"> Là trường hợp có dữ liệu khác được bao gồm vào Trường hợp kích thước của linh kiện ngay sau khi bắt đầu gia công vào buổi sáng lớn hơn bình thường Điều chỉnh thiết bị đo không đủ, đôi khi gây phát sinh giá trị bất thường 	<ul style="list-style-type: none"> Xác nhận dữ liệu Resume Loại bỏ nguyên nhân phát sinh điểm bất thường
Dạng 2 ngọn núi		<ul style="list-style-type: none"> Phân bố thành 2 ngọn núi ở 2 bên 	<ul style="list-style-type: none"> Trường hợp sản phẩm tại 2 line hoặc do 2 người thao tác gia công bị để lẫn với nhau Trường hợp tạo vật liệu có tính chất khác nhau 	<ul style="list-style-type: none"> Xác nhận dữ liệu Resume và phân loại Sub Group

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

② Phán đoán dữ liệu sử dụng Histogram

Tên gọi	Hình thái	Đặc điểm	Nguyên nhân công đoạn	Phương pháp xử lý
Dạng cao nguyên		<ul style="list-style-type: none"> Biểu đồ tổng thể có dạng thoải đều, các cột không bị thấp khi cách xa trung tâm. 	<ul style="list-style-type: none"> Ba loại phân phối trở lên có trung bình khác nhau ít bị lẫn với nhau Trường hợp có điều kiện giới hạn cả hai bên 	<ul style="list-style-type: none"> Tái kiểm tra sau khi tạo Histogram cho từng tầng đối với người thao tác, dây chuyền, nguyên liệu,...
Dạng lệch về một phía a		<ul style="list-style-type: none"> Hình thái phân phối về một phía 	<ul style="list-style-type: none"> Trường hợp phân phối dữ liệu sau được điều chỉnh sau khi được kiểm tra hoặc sàng lọc toàn bộ Là quy cách 1 chiều hoặc chịu ảnh hưởng giới hạn từ 1 phía 	<ul style="list-style-type: none"> Điều tra các tiêu chuẩn và phương pháp kiểm tra, sử dụng dữ liệu trước khi điều chỉnh để lặp lại
Dạng lệch về một phía		<ul style="list-style-type: none"> Dạng chỉ có 1 đỉnh nhưng không phải đối xứng Thể hiện độ lệch về một bên. 	<ul style="list-style-type: none"> Trường hợp giá trị phản ứng là một hàm của thời gian hoặc có các đặc tính về độ bền Trường hợp một vấn đề cụ thể của công đoạn được tiến hành liên tục 	<ul style="list-style-type: none"> Cần phải phân biệt biểu đồ này với dạng lệch về một phía, và nếu không có vấn đề gì với dữ liệu sampling, thì cần hiệu chỉnh tính phi chuẩn.

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

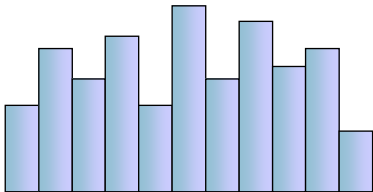
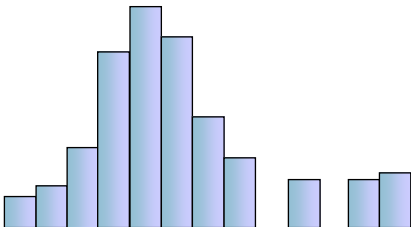
[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

② Phán đoán dữ liệu sử dụng Histogram

Tên gọi	Hình thái	Đặc điểm	Nguyên nhân công đoạn	Phương pháp xử lý
Hình thái nhấp nhô		<ul style="list-style-type: none"> Hình thái các cột nhấp nhô trên một khoảng 	<ul style="list-style-type: none"> Trường hợp phương pháp đo hoặc đọc dữ liệu không chi tiết, Trường hợp tạo Histogram mà không thể chọn được khoảng cấp độ trên trục hoành 	<ul style="list-style-type: none"> Phân tích lại sau khi xử lý các vấn đề trong phương pháp đo hoặc đọc dữ liệu
Dạng các đảo nhỏ		<ul style="list-style-type: none"> Hình thái một phần dữ liệu rời ra ngoài 	<ul style="list-style-type: none"> Trường hợp dữ liệu bị lẫn nhau do sử dụng sai nguyên liệu hoặc điều chỉnh Line parameter không chính xác Trường hợp một số dữ liệu không đồng nhất do đo sai bị lẫn vào 	<ul style="list-style-type: none"> Cần kiểm tra lịch sử thao tác trước đây hoặc xác nhận dữ liệu Resume để loại bỏ nguyên nhân

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

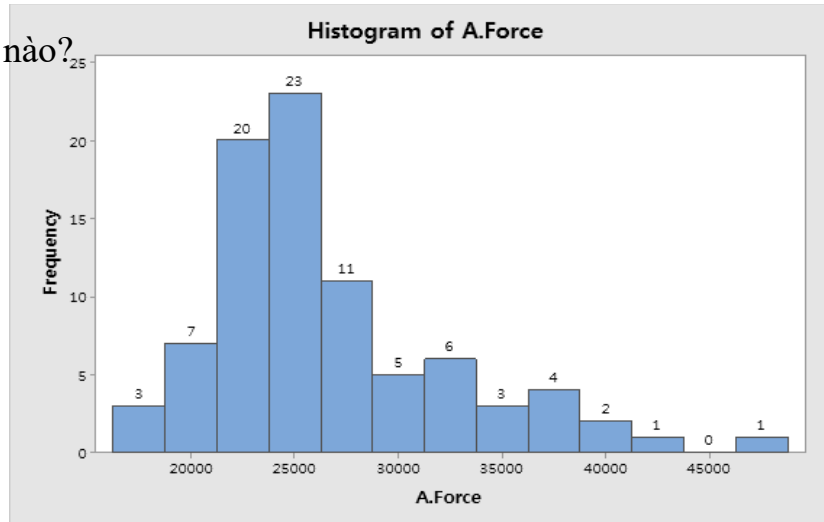
Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

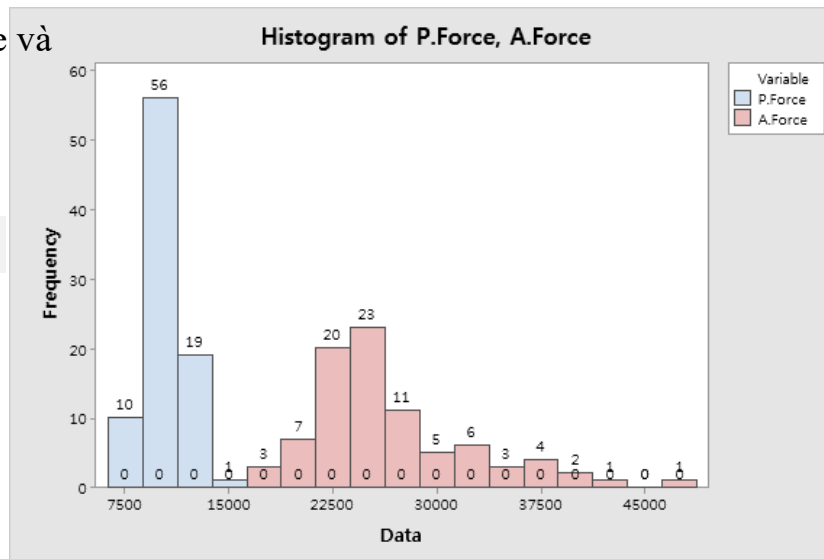
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

② Phán đoán dữ liệu sử dụng Histogram

A. Phân phối của Force như thế nào?

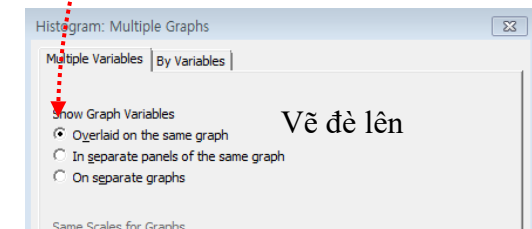
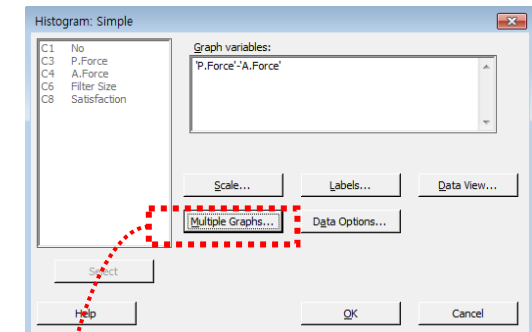


So sánh phân phối giữa P. Force và A. Force?



Minitab

Graph > Histograms > Simple



Vẽ đề lên

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

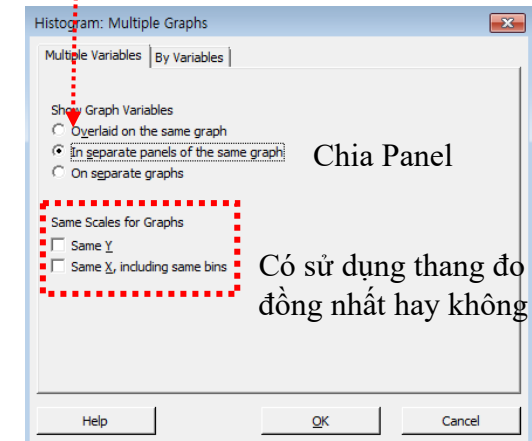
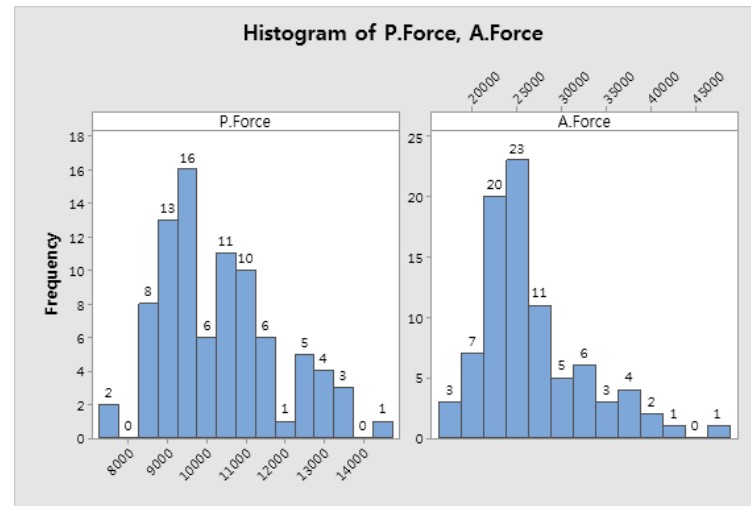
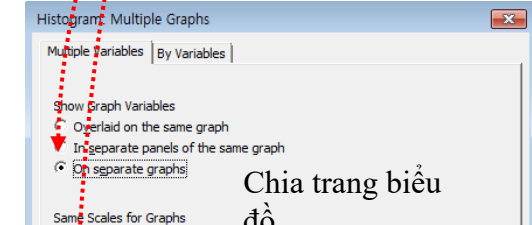
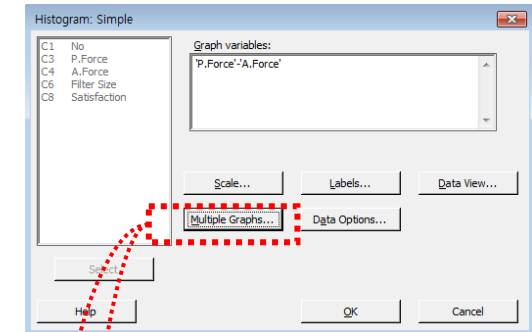
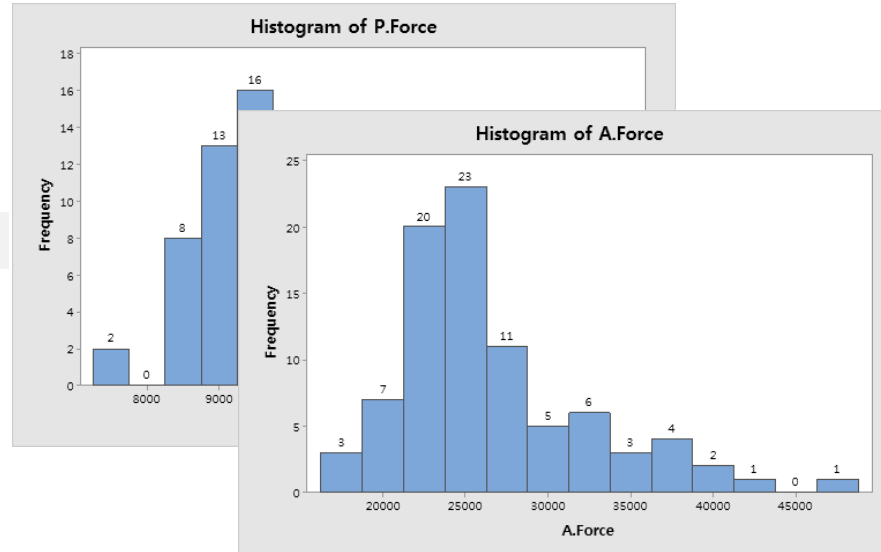
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

② Phán đoán dữ liệu sử dụng Histogram

So sánh phân bố P. Force và A. Force?

Minitab

Graph > Histograms > Simple



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

③ Box Plot

▪ Biểu đồ giúp chúng ta dễ dàng xem các giá trị đo được của dữ liệu được phân phối như thế nào, các giá trị ngoại lệ (Outlier) như thế nào thông qua việc sử dụng các giá trị tối đa, tối thiểu, trung bình và tứ phân vị

Thông tin có được thông qua Box Plot

- Có hiệu quả so sánh sự phân bố giữa các nhóm
- Xác nhận phân phối dữ liệu (so sánh giá trị trung bình và trung tâm)
- Có thể xác nhận giá trị ngoại lệ

- ① Trường hợp cách xa Q1 hoặc Q3 từ 1,5 x IQR trở lên được gọi là giá trị ngoại lệ.
- ② Trường hợp cách Q1 hoặc Q3 tối thiểu 3 x IQR được gọi là giá trị ngoại lệ cực điểm.

* Tứ phân vị

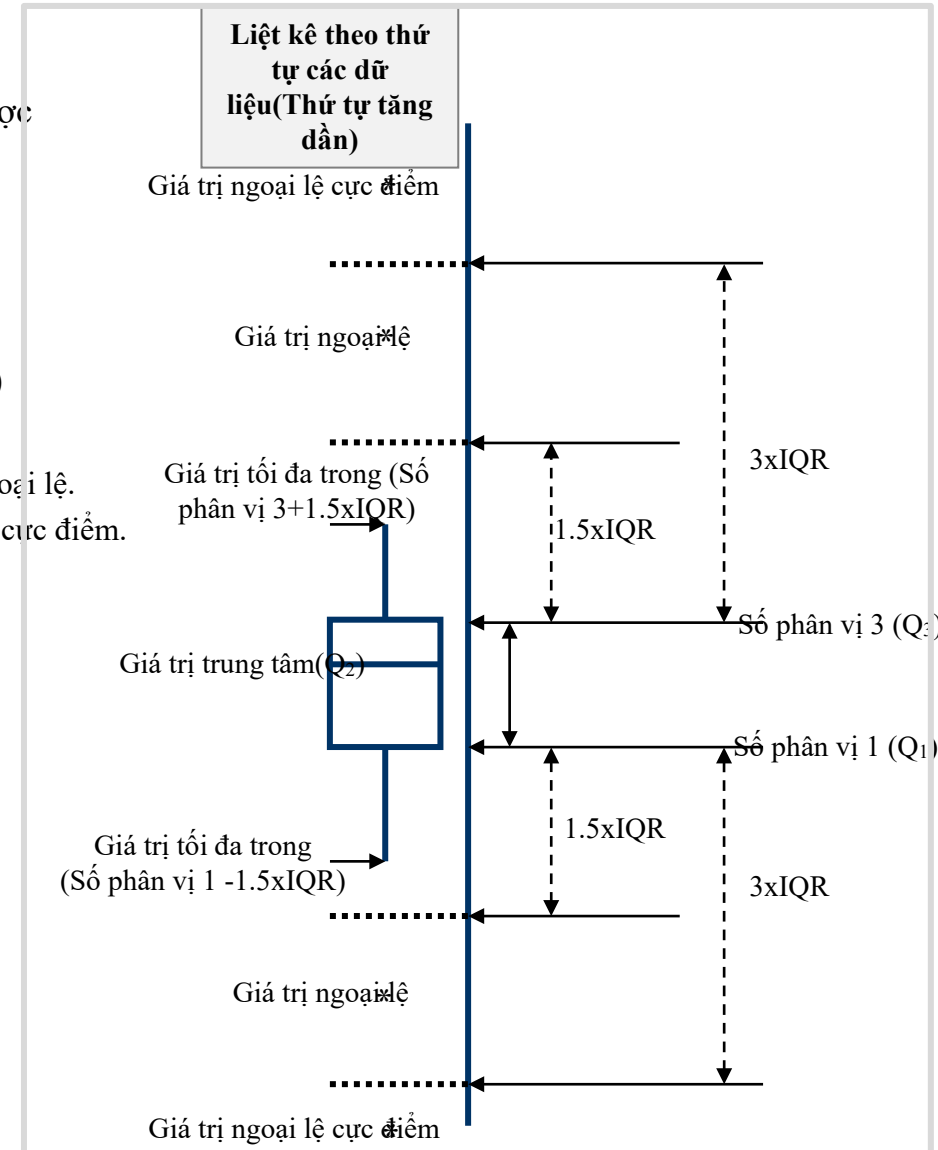
$$Q_1 (25\%) = X_{\frac{(n+1)}{4}}$$

$$Q_2 (Median) = X_{\frac{2(n+1)}{4}}$$

$$Q_3 (75\%) = X_{\frac{3(n+1)}{4}}$$

* Phạm vi tứ phân vị(IQR)

: Số phân vị (Q₃)-Số phân vị 1 (Q₁)



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

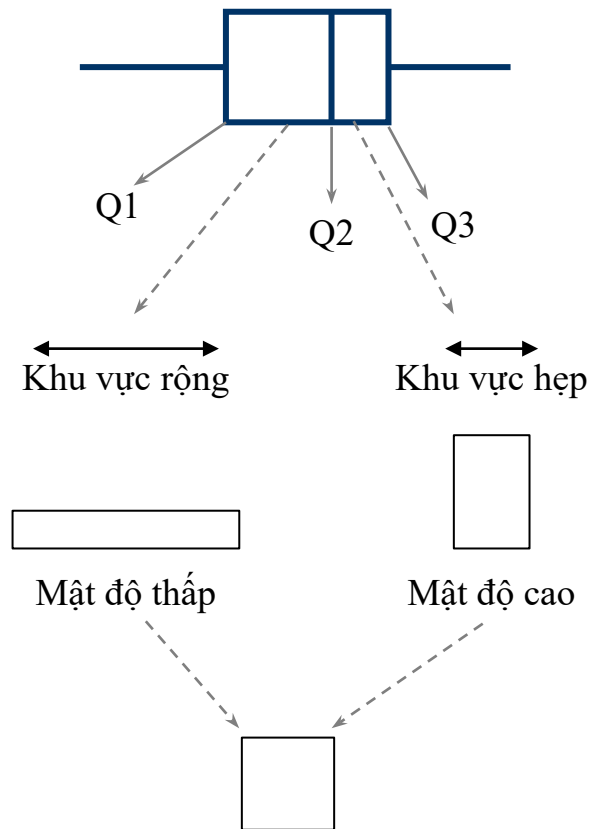
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

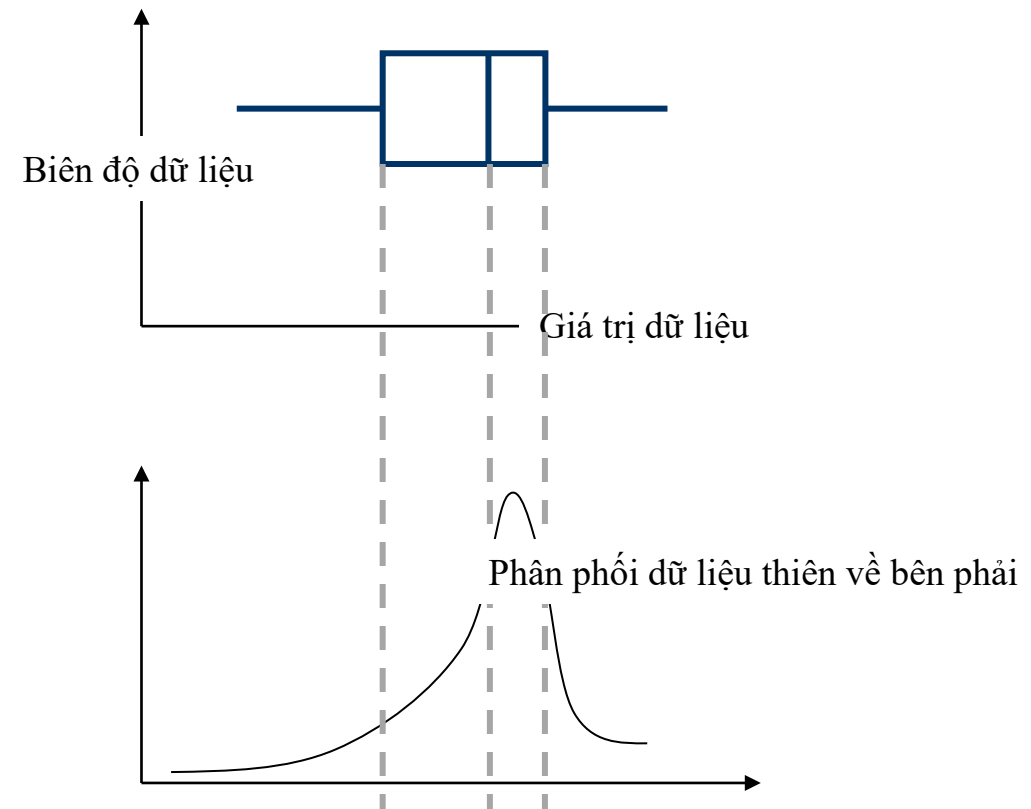
③ Hình thái Box Plot

Phán đoán hình thái phân phối dữ liệu theo kích thước Box

-Khoảng $Q1 \sim Q2$ và khoảng $Q2 \sim Q3$ là khu vực có 25% dữ liệu được phân phối.



Diện tích đồng nhất= Số lượng dữ liệu đồng nhất



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

③ Box Plot

- Các dạng phân bố của Histogram và Box Plot có thể được so sánh với nhau thông qua Graphical Summary. (Sử dụng giá trị A-Force của File thực hành 3.1)

Minitab ➤ Stat > Basic Statistics > Graphical Summary

Graphical Summary

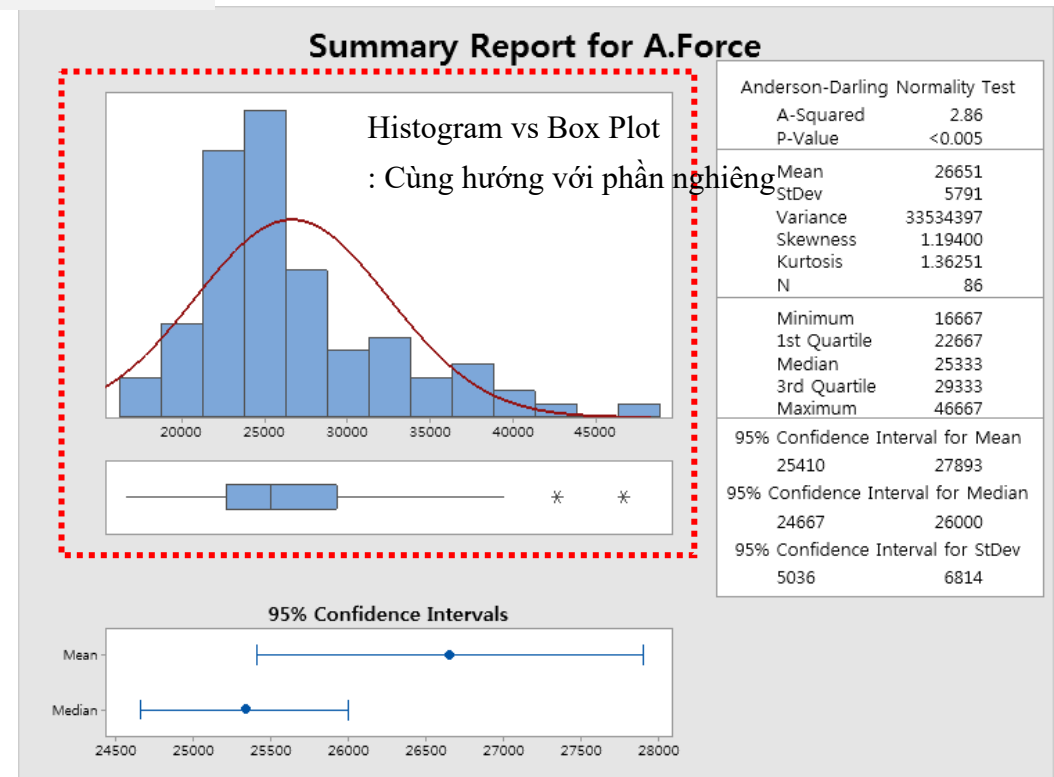
Variables:
'A.Force'

By variables (optional):

Confidence level: 95.0

Select

Help OK Cancel



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

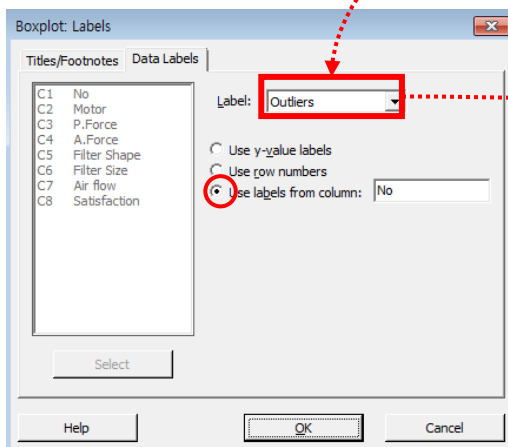
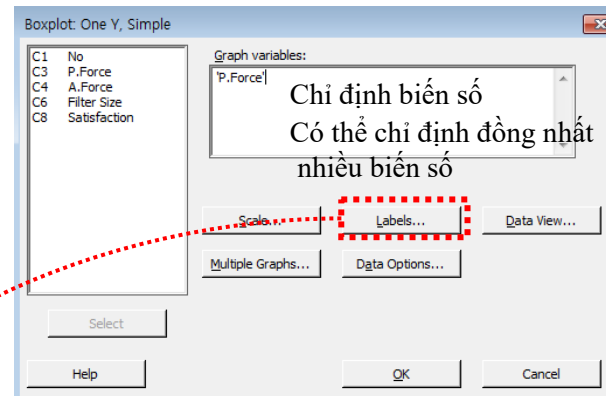
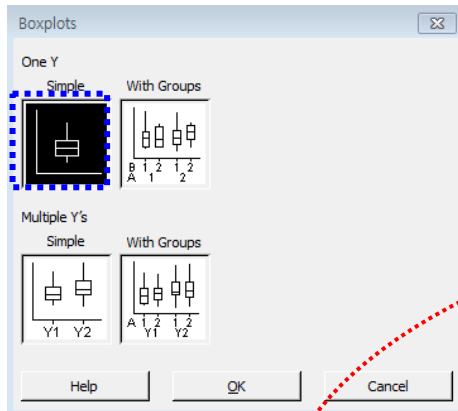
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

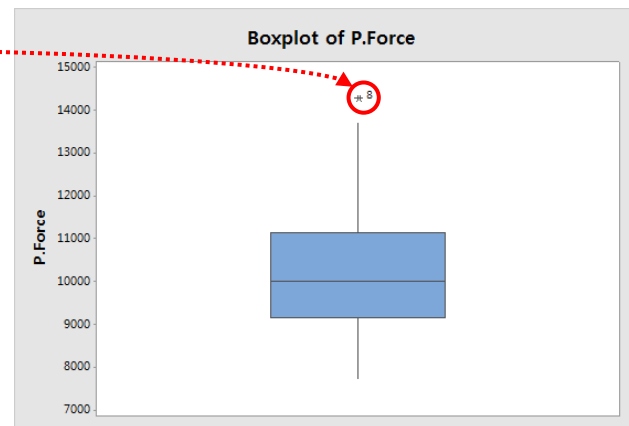
③ Box Plot

③ -1. Vẽ Box Plot sử dụng giá trị P-Force của File thực hành 3.1

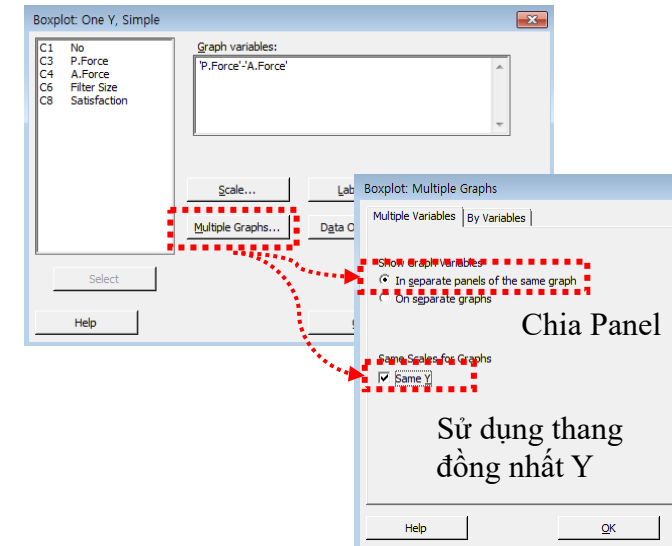
Minitab  Graph > Box Plot > One Y > Simple



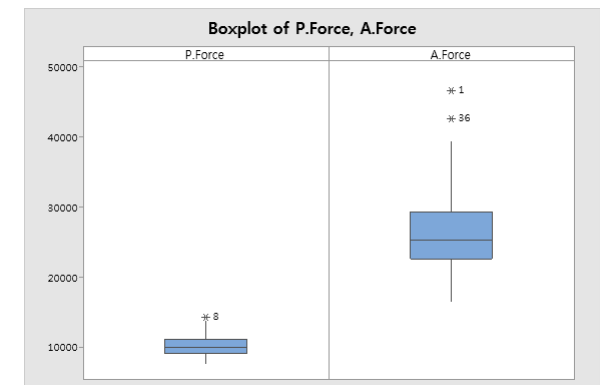
Dữ liệu bất thường bao nhiêu lần?



③ -2. So sánh đồng nhất P-Force và A-Force



Sử dụng thang đồng nhất Y



Box-Plot của P.Force và A.Force

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

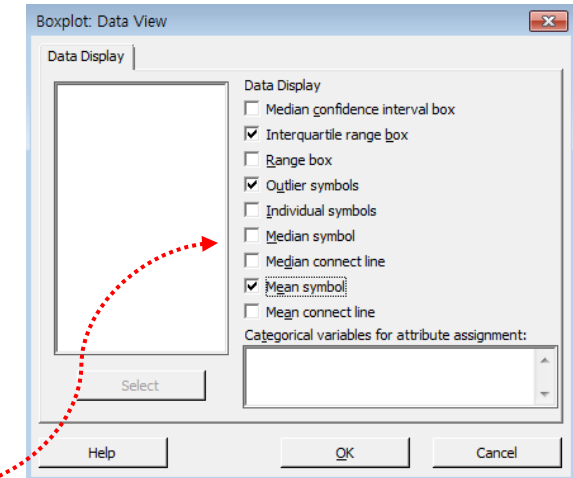
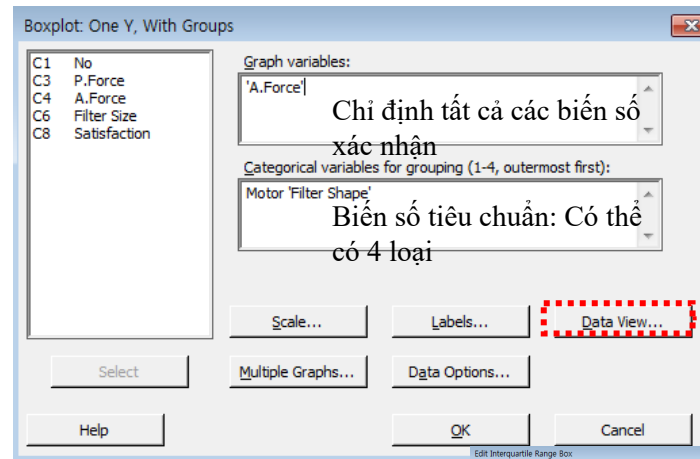
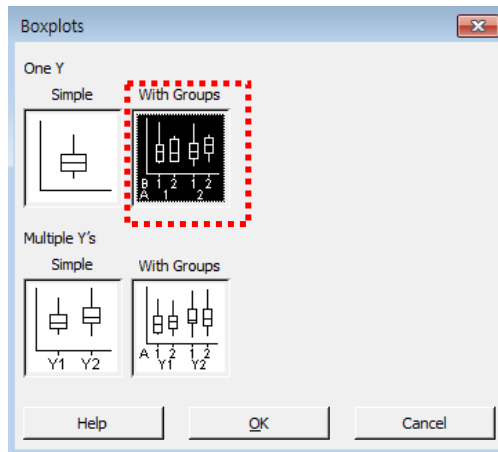
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

③ Box Plot

③ - 3. Vẽ A-Force đồ thị Box Plot theo nhóm theo hình dạng của Motor và Filter

Minitab  Graph > Box Plots > One Y > With Groups

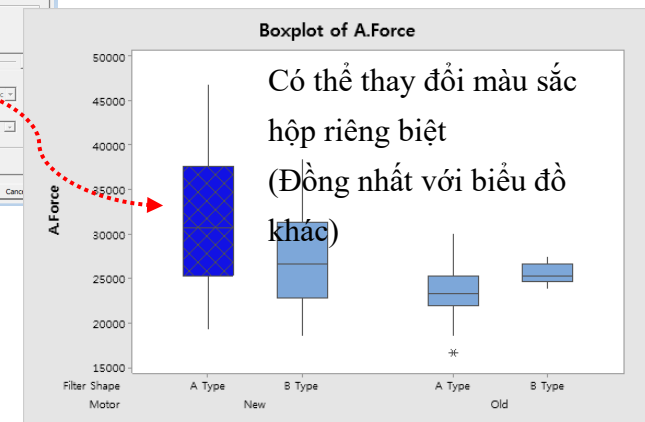
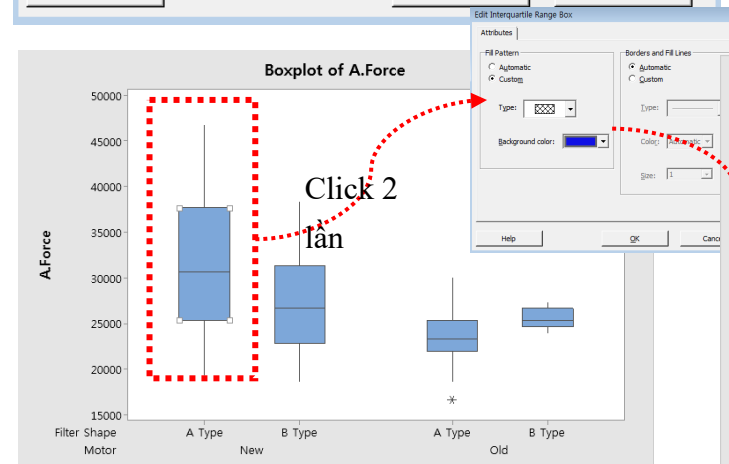


Trường hợp là B Type

-Không có khác biệt lớn về mức trung bình tùy thuộc vào Motor, nhưng có sự khác biệt về độ phân tán,

Trong trường hợp của A Type, có sự khác biệt toàn bộ về cả giá trị trung bình và độ phân tán

Trường hợp của A Type, có điểm khác biệt với Old Motor.



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

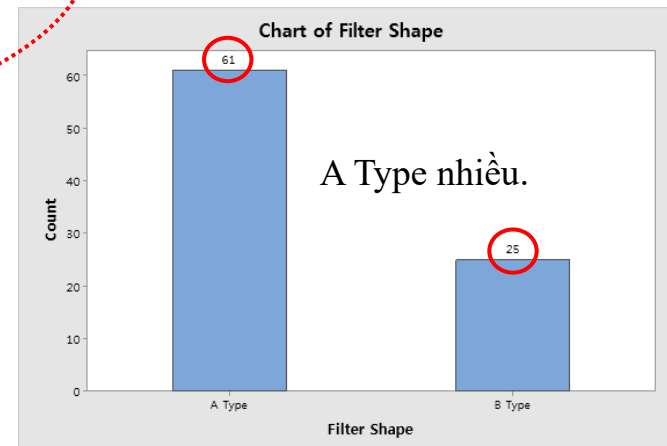
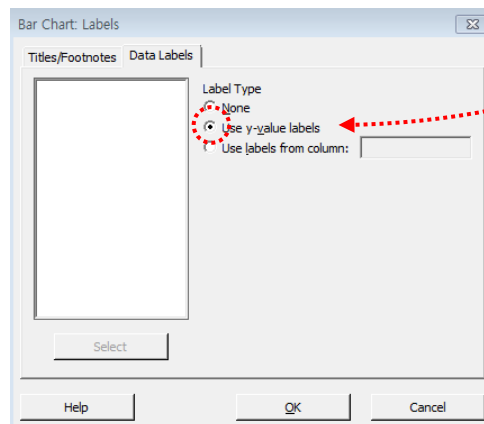
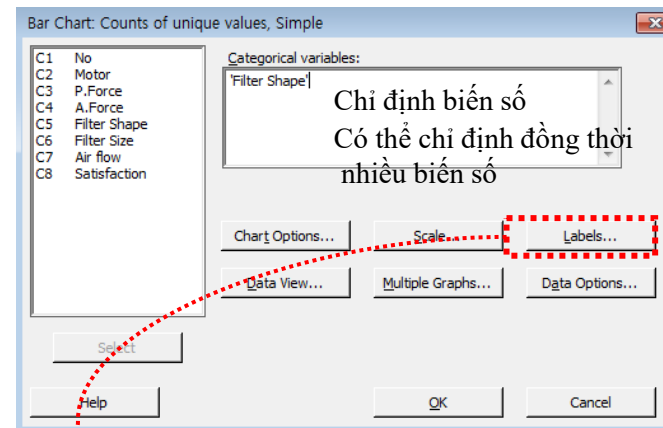
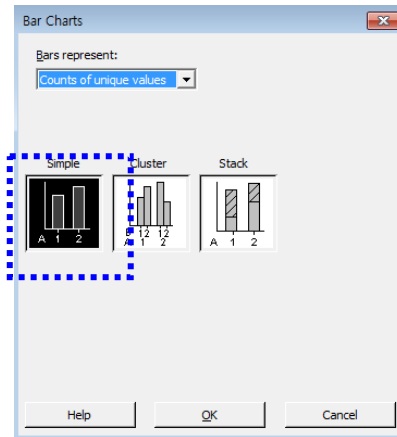
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

④ Bar Chart

Biểu đồ cột chung

④ - 1. Nắm bắt biên độ theo từng Filter Shape: Bar Chart

Minitab > Graph > Bar Chart > Simple



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích


1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

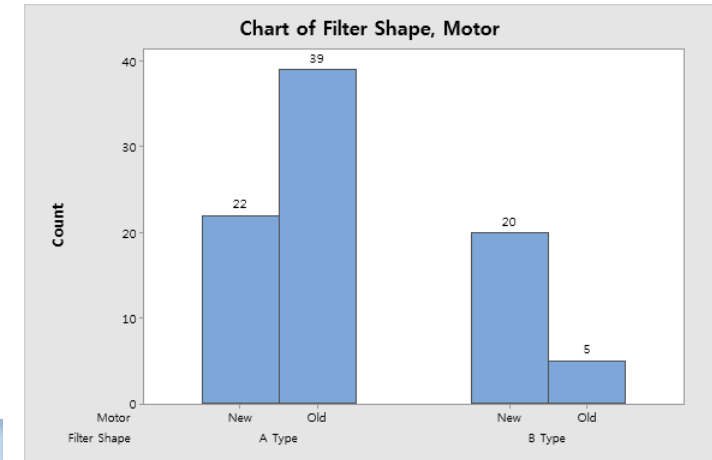
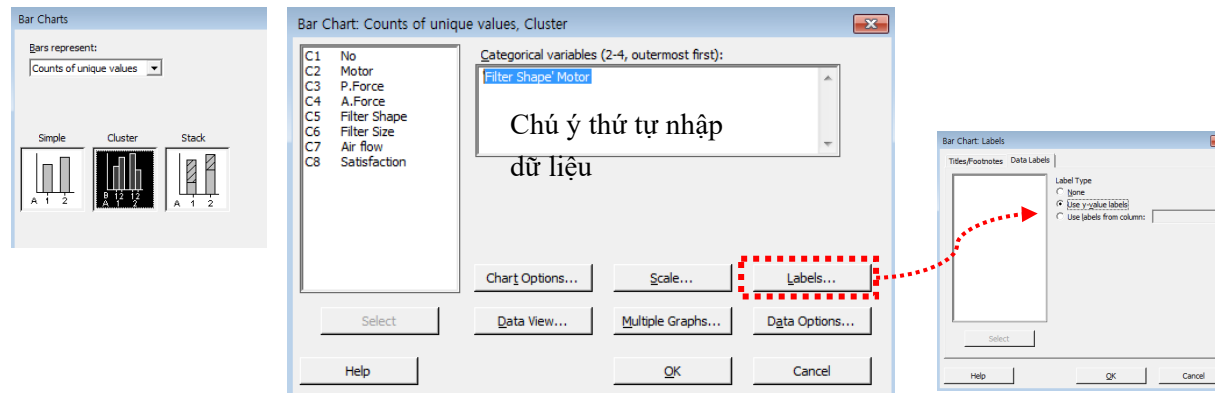
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

④ Bar Chart

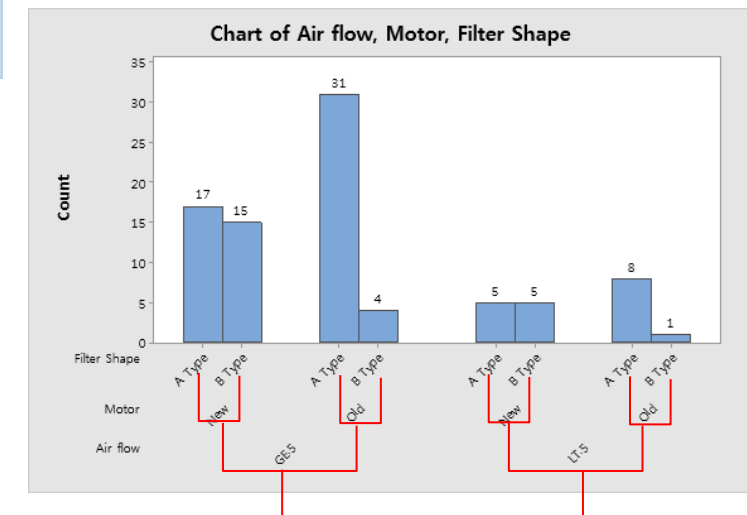
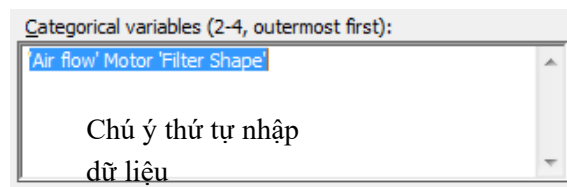
Biểu đồ dạng cột chung

④ - 2. Biểu đồ cột (Bar Chart) để xác định tần số của loại động cơ theo từng hình dạng bộ lọc (Filter Shape)

Minitab  Graph > Bar Chart > Cluster



④ - 3. Biểu đồ cột (Bar Chart) để nắm bắt từng hình dạng bộ lọc (Filter Shape) theo từng động cơ và ống dẫn dầu



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

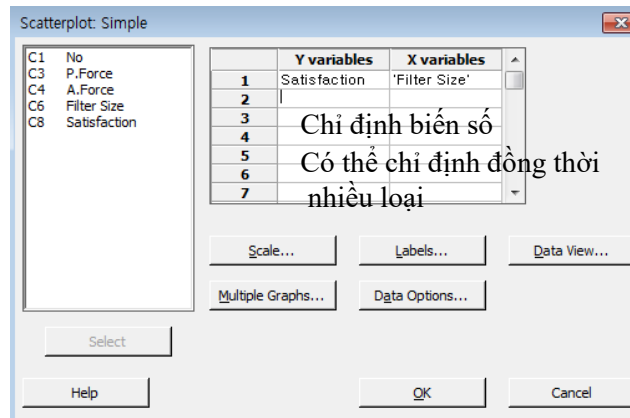
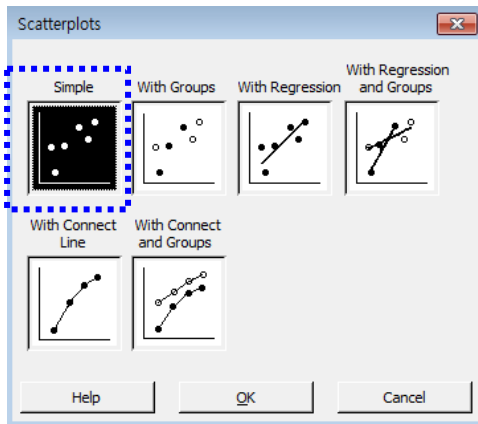
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑤ Scatter Plot

Biểu đồ phân tán (scatterplot)

⑤ - 1. So sánh quan hệ mức độ thỏa mãn theo Filter Size

Minitab  Graph > Scatter Plots > Simple



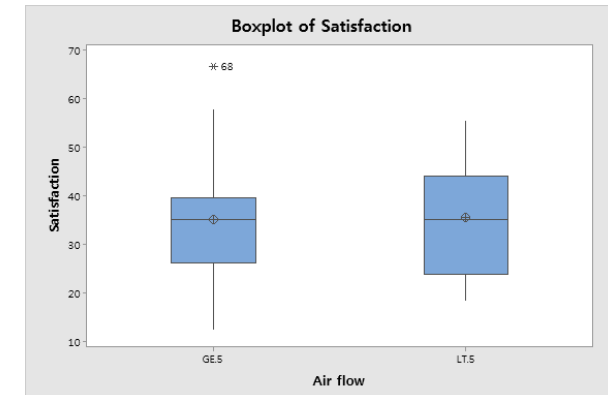
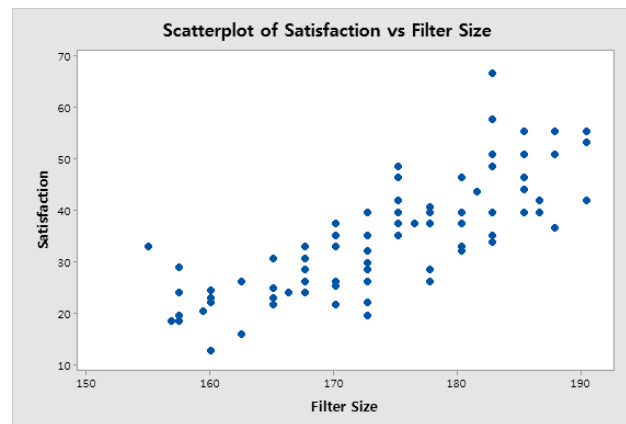
※ Điểm người tiêu dùng và Air Flow
Mối quan hệ giữa các hình ảnh là gì?

-Với Air Flow, không thể xác nhận quan hệ dữ liệu thuộc tính thông qua Scatterplot, mà phải so sánh bằng Box Plot

- Có thể có một mối quan hệ tuyến tính.

Tức là Filter Size càng lớn thì độ hài lòng càng cao.

- Ngay cả khi Filter Size tương tự nhau, mức độ hài lòng vẫn bị phân tán.



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

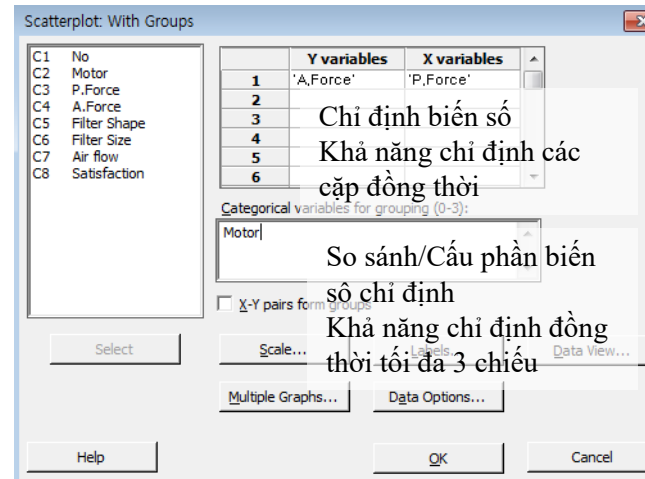
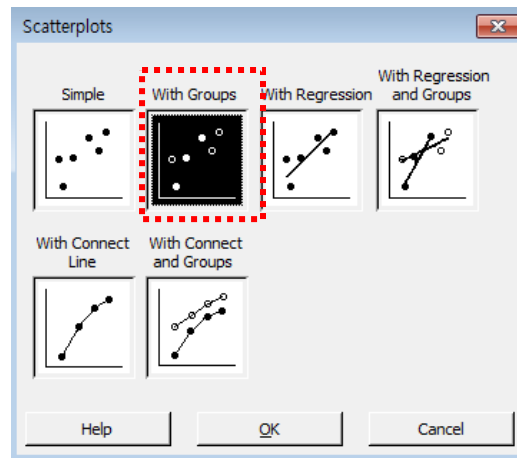
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

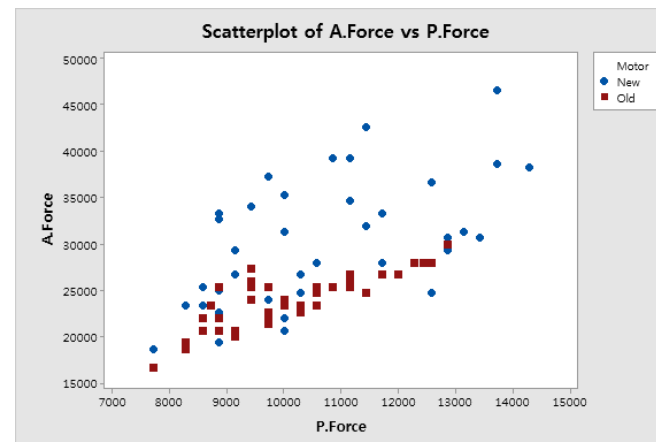
⑤ Scatter Plot

⑤ - 2. Scatter Plot so sánh liệu A-Force và P-Force có mối quan hệ nào với nhau tùy theo động cơ

Minitab  Graph > Scatter Plots > With Groups



Sản phẩm trang bị New Motor
So sánh với sản phẩm khác cho
thấy Force đã tăng lên hơn trước.



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

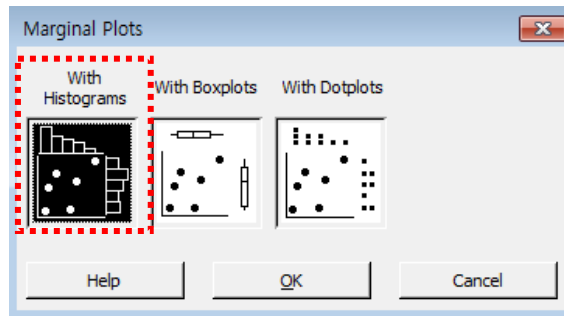
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

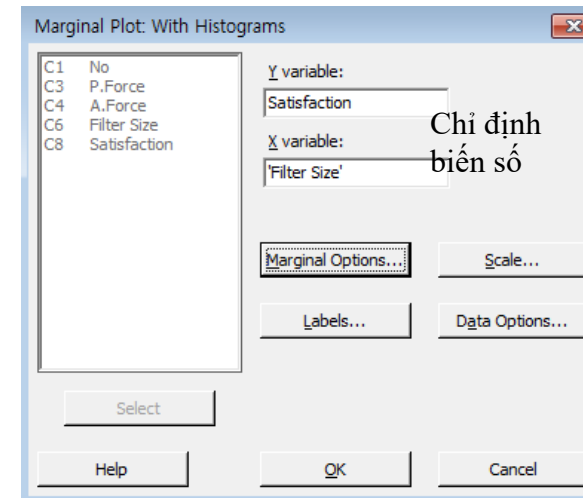
⑥ Marginal Plot

So sánh quan hệ mức độ thỏa mãn theo sự phân chia Filter Size của File thực hành 3.1

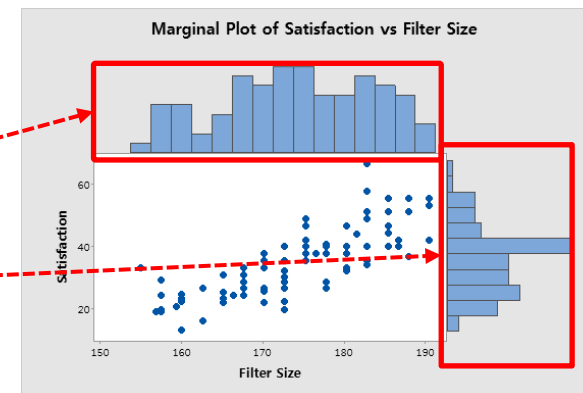
Minitab ➤ Graph > Marginal Plot > With Histograms



Khả năng Histogram, Box-plot, Dot-plot



Filter Size cho thấy sự thống nhất trong tổng thể phạm vi, tuy nhiên theo mức độ thỏa mãn thì nhiều nơi còn ở mức thấp



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

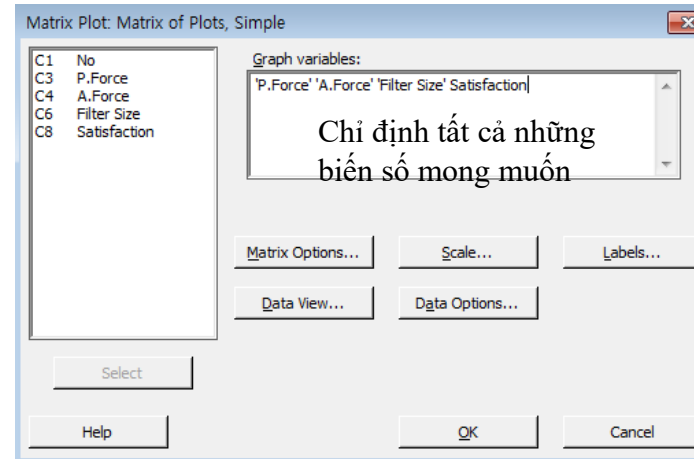
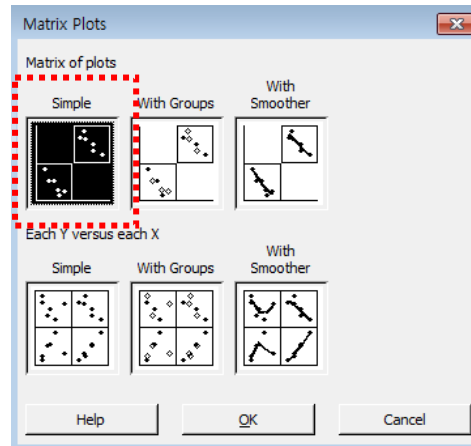
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑦ Matrix Plot

⑦ - 1. So sánh quan hệ tương hỗ của các loại biến số

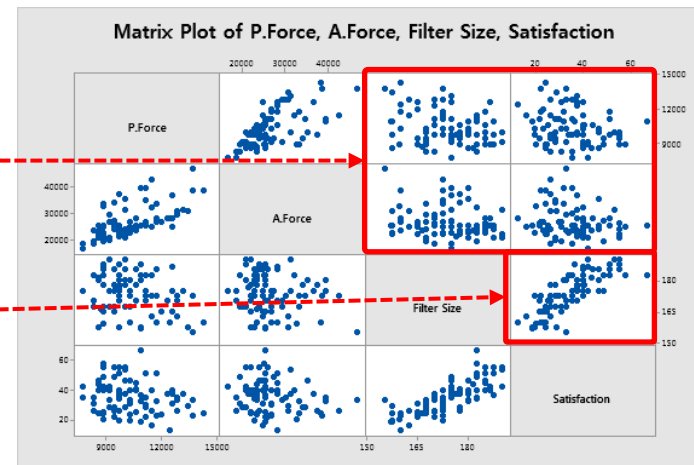
Sử dụng giá trị P-Force, A-Force, Filter Size, Satisfaction của File thực hành 3.1.v

Minitab  Graph > Matrix Plot > Matrix of Plots > Simple



Force có thể không có quan hệ đặc biệt với Filter Size và mức độ hài lòng

Filter Size cho thấy có quan hệ nào đó với mức độ hài lòng



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

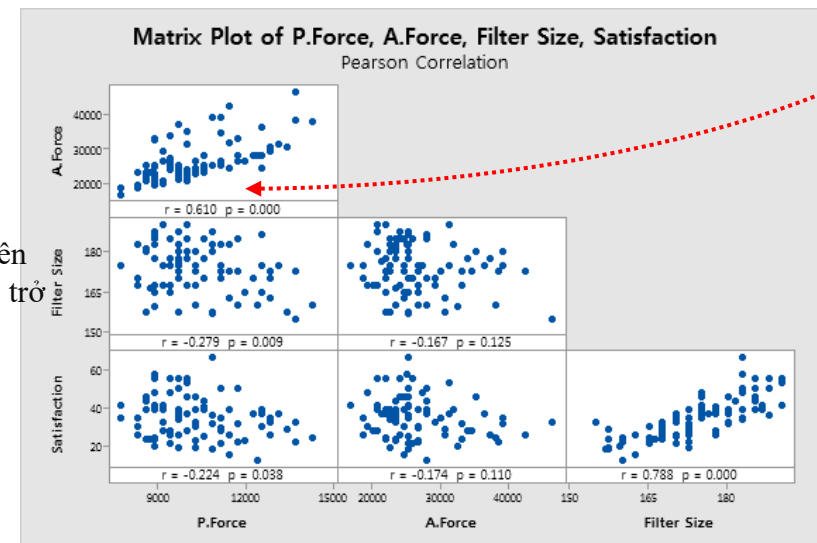
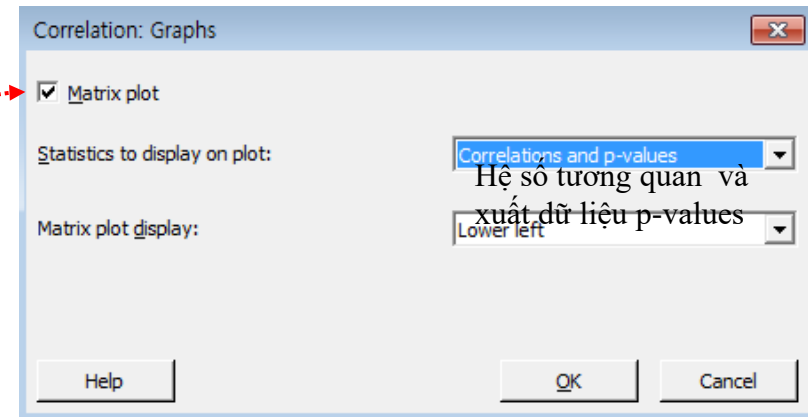
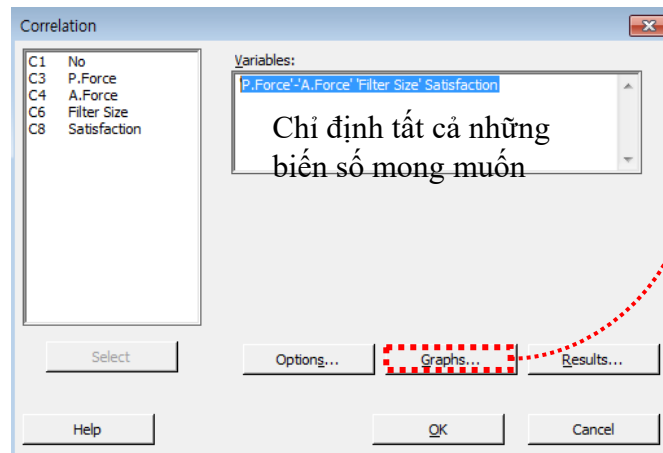
2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑦ Matrix Plot (Thống kê cơ bản> Sử dụng chức năng hàm đồ thị trong hệ số tương quan)

⑦ - 1. So sánh quan hệ tương hỗ của các loại biến số

Sử dụng giá trị P-Force, A-Force, Filter Size, Satisfaction của File thực hành 3.1

Minitab Stat > Basic Statistics > Correlation



Hệ số tương quan(r) : Giá trị từ -1 đến +1, tương quan mạnh từ $\pm 0,8$ trở lên
p-value : được đánh giá có tương quan ở mức ý nghĩa tiêu chuẩn từ 0,05 trở xuống

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

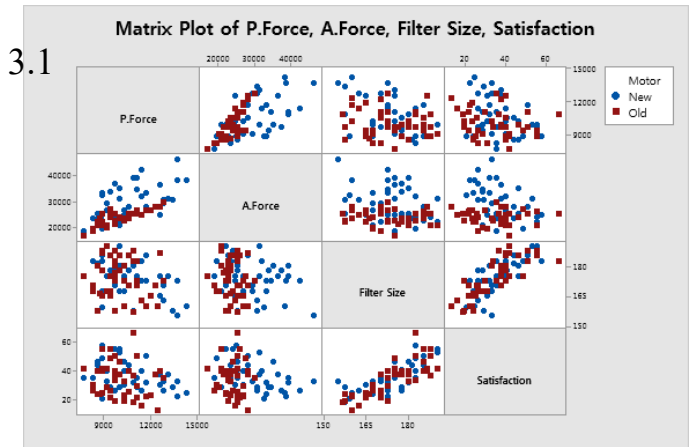
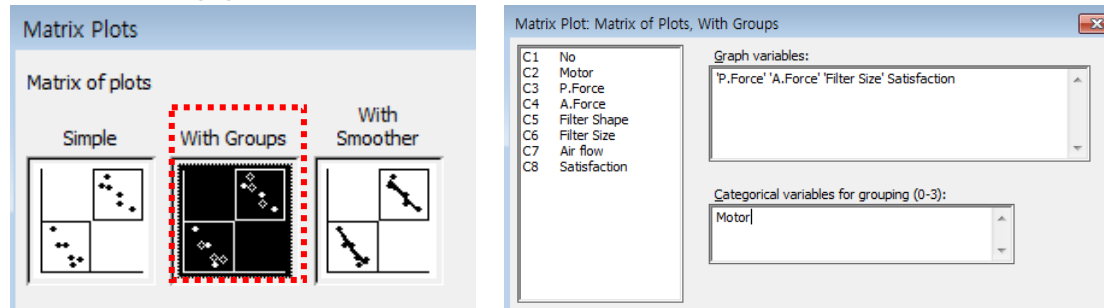
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑦ Matrix Plot

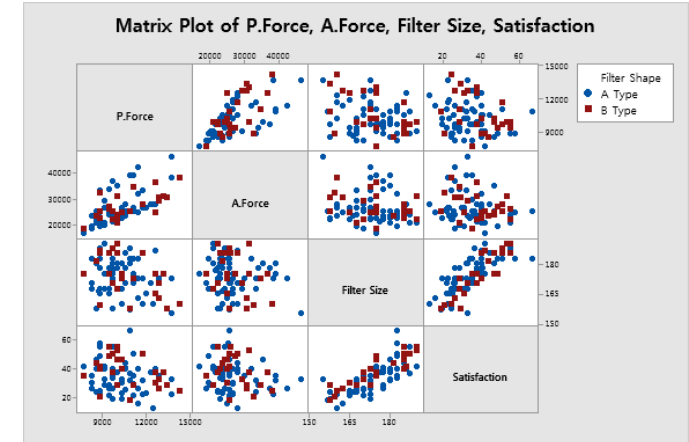
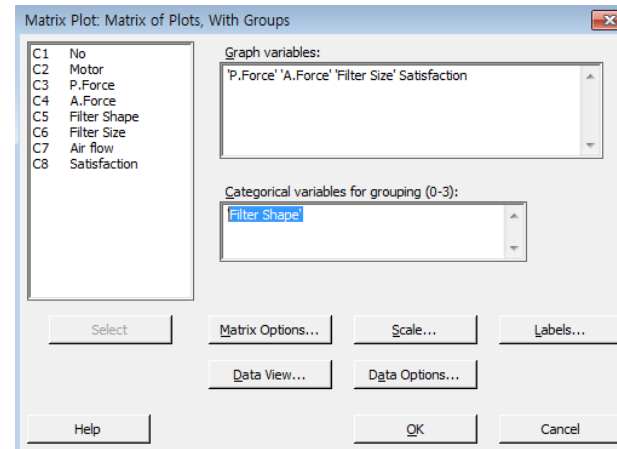
⑦ - 2. So sánh quan hệ tương hỗ của các loại biến số theo sự hoán đổi động cơ

– Sử dụng giá trị P-Force, A-Force, Filter Size, Satisfaction của File thực hành 3.1



⑦ - 3. . So sánh quan hệ tương hỗ của các loại biến số theo Filter Shape

– Sử dụng giá trị P-Force, A-Force, Filter Size, Satisfaction của File thực hành 3.1



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

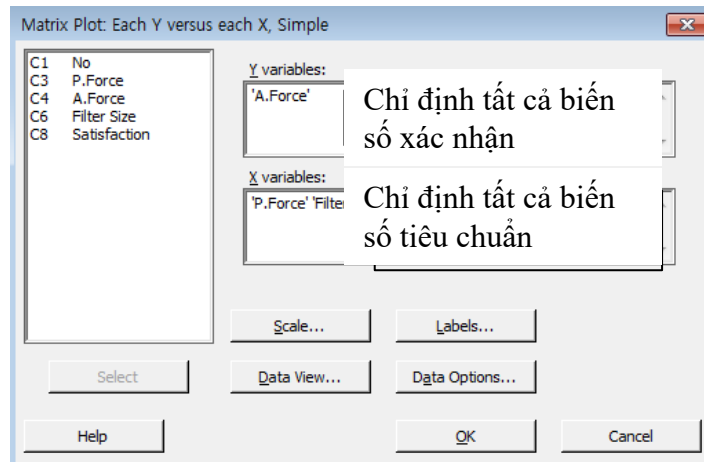
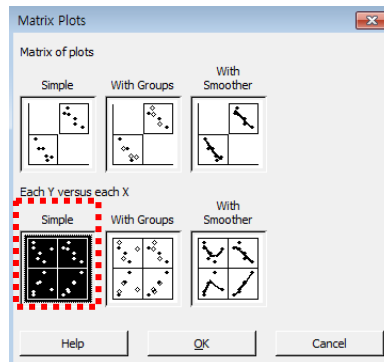
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

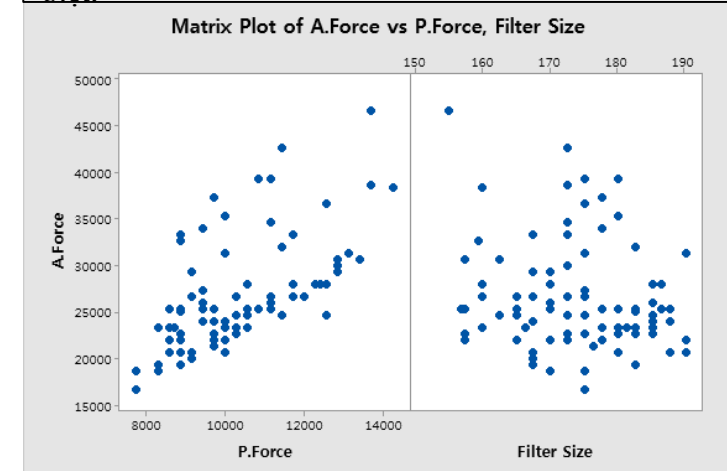
⑦ Matrix Plot

⑦ - 4. Phân loại biến số X và so sánh mối quan hệ với biến số Y (Sử dụng giá trị P-Force, A-Force, Filter Size của File thực hành 3.1)

Minitab  Graph > Matrix Plot > Each Y vs. Each X > Simple



A.Force có quan hệ tuyến tính với P.Force tuy nhiên A.Force và Filter Size khó thấy có mối quan hệ đặc biệt.



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]


Phân tích

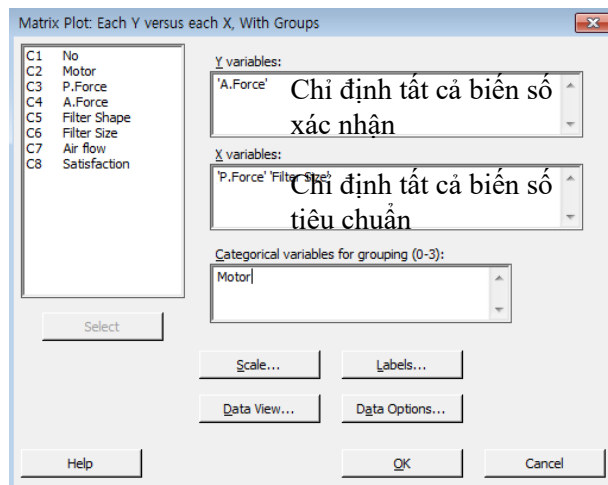
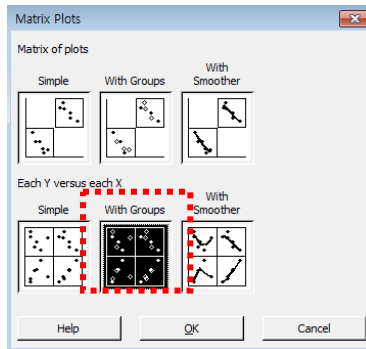
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑦ Matrix Plot

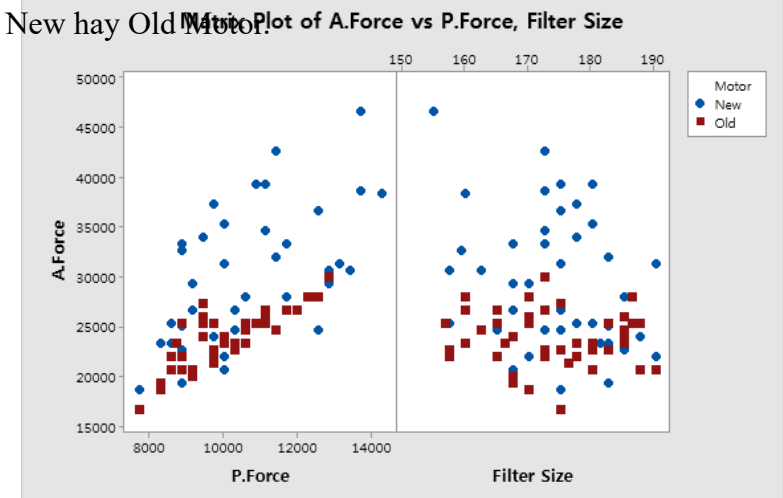
⑦ - Phân loại theo phạm trù biến số X và so sánh quan hệ của biến Y khác với mỗi biến số

Minitab  Graph > Matrix Plots > Each Y vs. Each X > With Groups



A.Force và P.Force có mối quan hệ tuyến tính dương (+)
So với Old, thì A.Force có xu hướng trở nên lớn hơn ở New Motor

Không có mối quan hệ nào giữa A.Force và Filter Size trong cả New hay Old Motor!



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

Phân tích

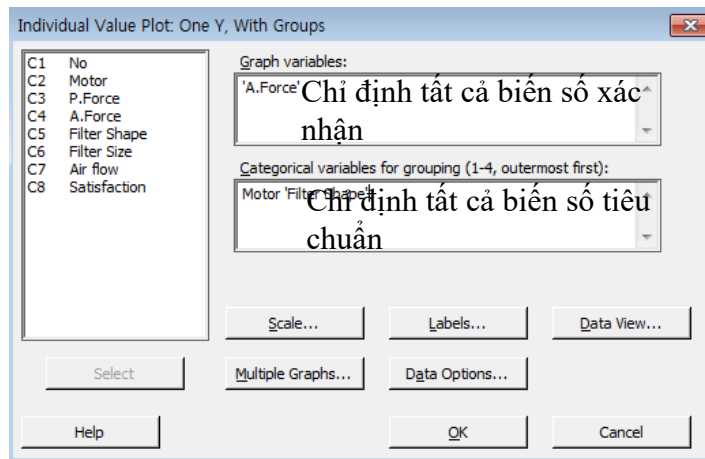
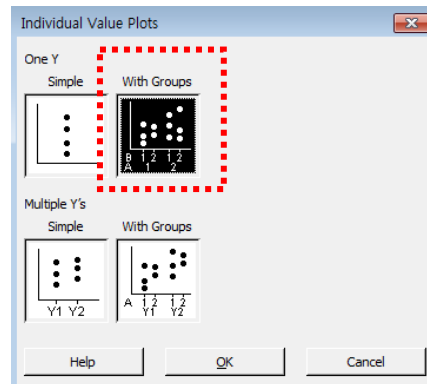
1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

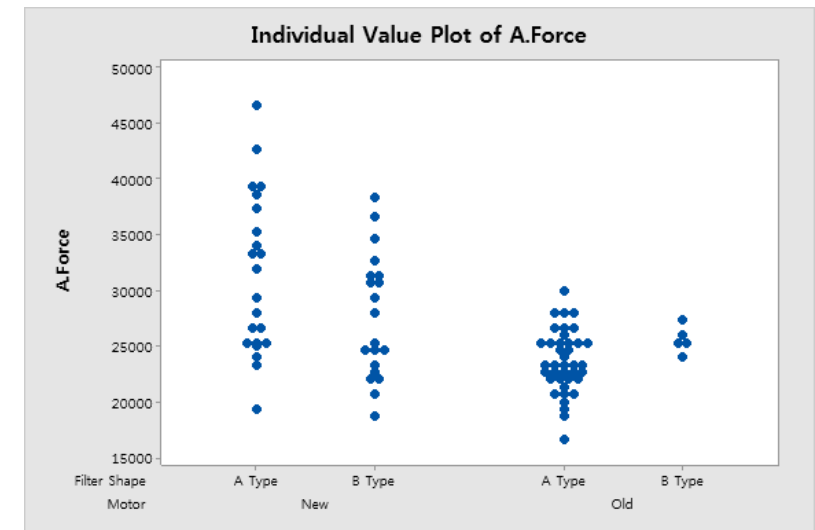
⑧ Individual Plot

Phân loại theo phạm trù biến số X và So sánh quan hệ của Y với các biến số (Sử dụng giá trị A-Force, Filter Shape, Motor của File thực hành 3.1)

Minitab ➤ Graph > Individual Value Plot > One Y > With Groups

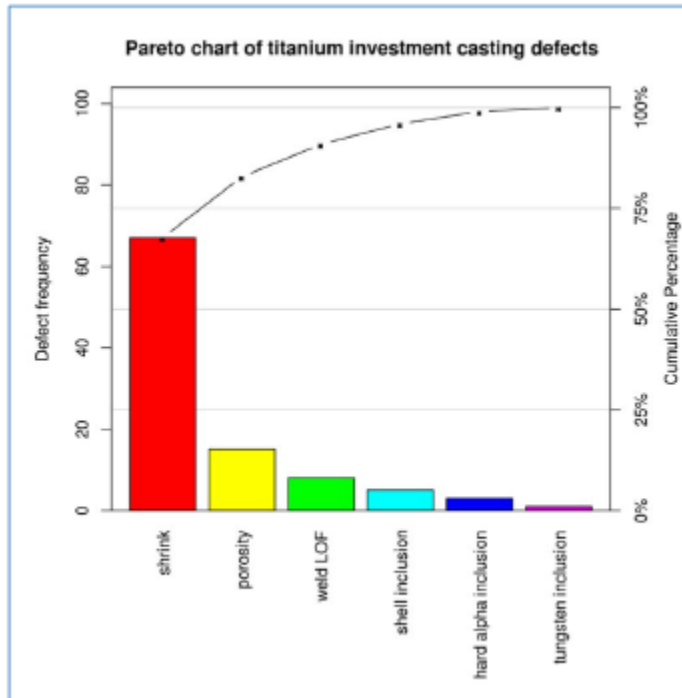


Có thể xác định sự phân bố của những giá trị riêng



⑨ Pareto Chart

- Đồ thị được tạo ra bởi Joseph M. Juran nhờ áp dụng đường cong phân phối thu nhập của nhà kinh tế học người Ý Vilfredo Pareto.



Phương pháp lập:

- ✓ Sử dụng biểu đồ cột (theo hướng giảm dần), tiến hành đặt những mục quan tâm vào trục hoành với tần suất của hạng mục theo thứ tự từ cao xuống thấp.

Mục đích

- ✓ Có thể giúp phân loại mang tính tóm lược một vài hạng mục quan trọng

(Vital Few) là gì

※ Nguyên lý Pareto

: 80% vấn đề phát sinh là do nguyên nhân của 20% thiểu số

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑨ Pareto Chart (Nghiên cứu mẫu)

Ví dụ A-2.

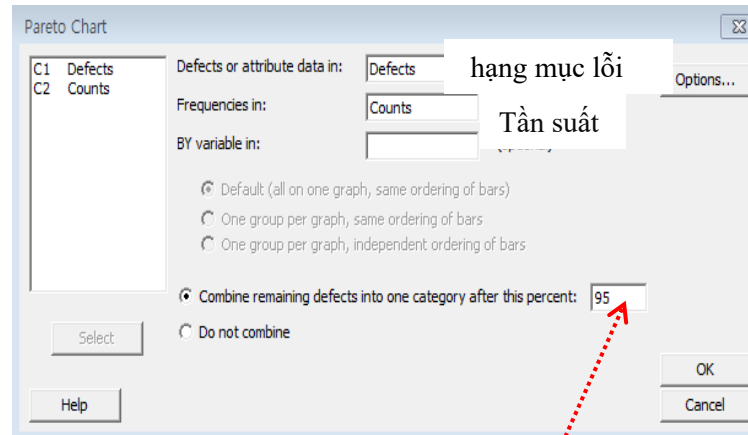
File thực hành

STB.3.1-1

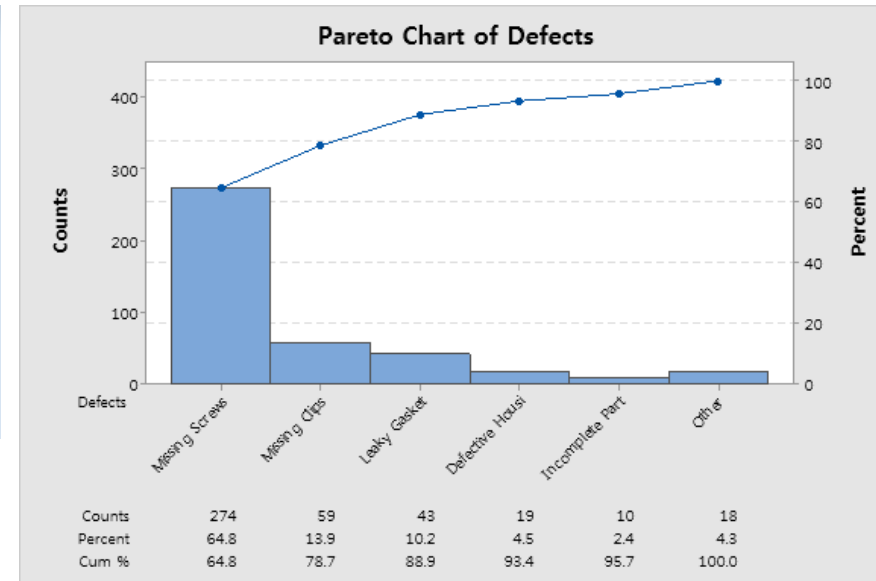
❖ Nhập Dữ liệu

Đối với các lỗi phát sinh trong một khoảng thời gian nhất định, tên và tần số của lỗi được nhập vào định dạng bảng. Vẽ biểu đồ Pareto.

Minitab > Stat > Quality Tools > Pareto Chart



95% trở xuống xử lý theo cách khác



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑨ Pareto Chart (Nghiên cứu mẫu)

- Chia ra theo biến số phân loại để vẽ

Ví dụ A-3.

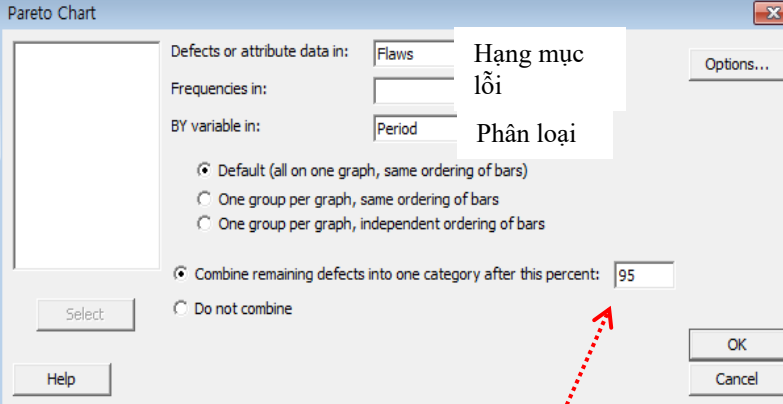
File thực hành

STB.3.1-2

❖ Nhập dữ liệu

Tên lỗi (Flaw) và thời gian xuất hiện lỗi (Period) có dữ liệu được ghi lại
Vẽ Pareto Chart sau khi phân loại khoảng thời gian xuất hiện lỗi.

Minitab  Stat > Quality Tools > Pareto Chart



Pareto Chart

Defects or attribute data in: Flaws Hạng mục lỗi

Frequencies in:

BY variable in: Period Phân loại

☒ Default (all on one graph, same ordering of bars)

☐ One group per graph, same ordering of bars

☐ One group per graph, independent ordering of bars

☒ Combine remaining defects into one category after this percent: 95

☐ Do not combine

Select

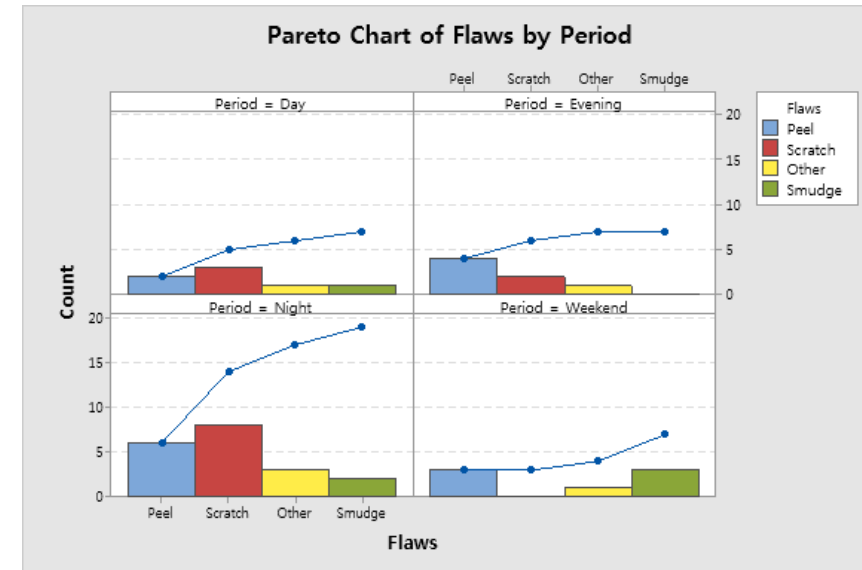
Help

Options...

OK

Cancel

Phần dưới 95%
được xử lý theo
cách khác



Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố
giả định
2. Làm rõ nhân tố
trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑩ Run Chart

- Là dạng đồ thị kiểm tra tính ngẫu nhiên (Randomness) của dữ liệu công đoạn, có thể xác định xem tính ổn định của công đoạn (Process Stability) có được bảo đảm như trước khi thực hiện DoE hay không.
- Công đoạn ổn định là một quy trình trong đó chỉ có độ phân tán do nguyên nhân ngẫu nhiên (Common Causes of Variation) tồn tại và nếu dữ liệu cho thấy một mô hình (Pattern) nào đó thì có thể đánh giá là có độ phân tán do nguyên nhân đặc thù (Special Causes of Variation) tồn tại

Ví dụ A-4.

Để nắm được tính ổn định của công đoạn, chúng ta sẽ tạo Run Chart bằng việc lấy 5 mẫu sau mỗi 2 giờ. Vẽ Run Chart và đánh giá xem công đoạn có ổn định hay không.

File thực hành
STB.3.1-3

❖ Nhập dữ liệu

↓	C1	C2	C3
	Length	Supp1	Supp2
1	601.4	598.0	601.6
2	601.6	599.8	600.4
3	598.0	600.0	598.4
4	601.4	599.8	600.0
5	599.4	600.0	596.8
6	600.0	600.0	602.8
7	600.2	598.8	600.8
8	601.2	598.2	603.6
9	598.4	599.4	604.2
10	599.0	599.6	602.4

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

[Confidential]

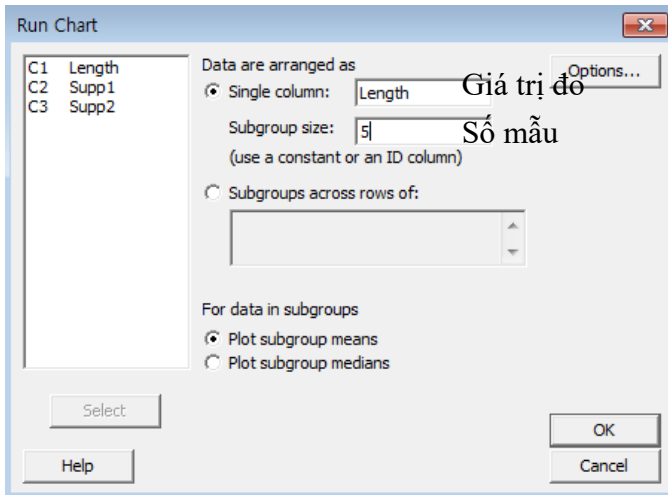
Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm chứng
2.3 Xem xét quan hệ

⑩ Run Chart (Nghiên cứu mẫu)

Minitab > Stat > Quality Tools > Run Chart



Run Chart

Data are arranged as

☒ Single column: Length **Giá trị đo**

Subgroup size: 5 **Số mẫu**
(use a constant or an ID column)

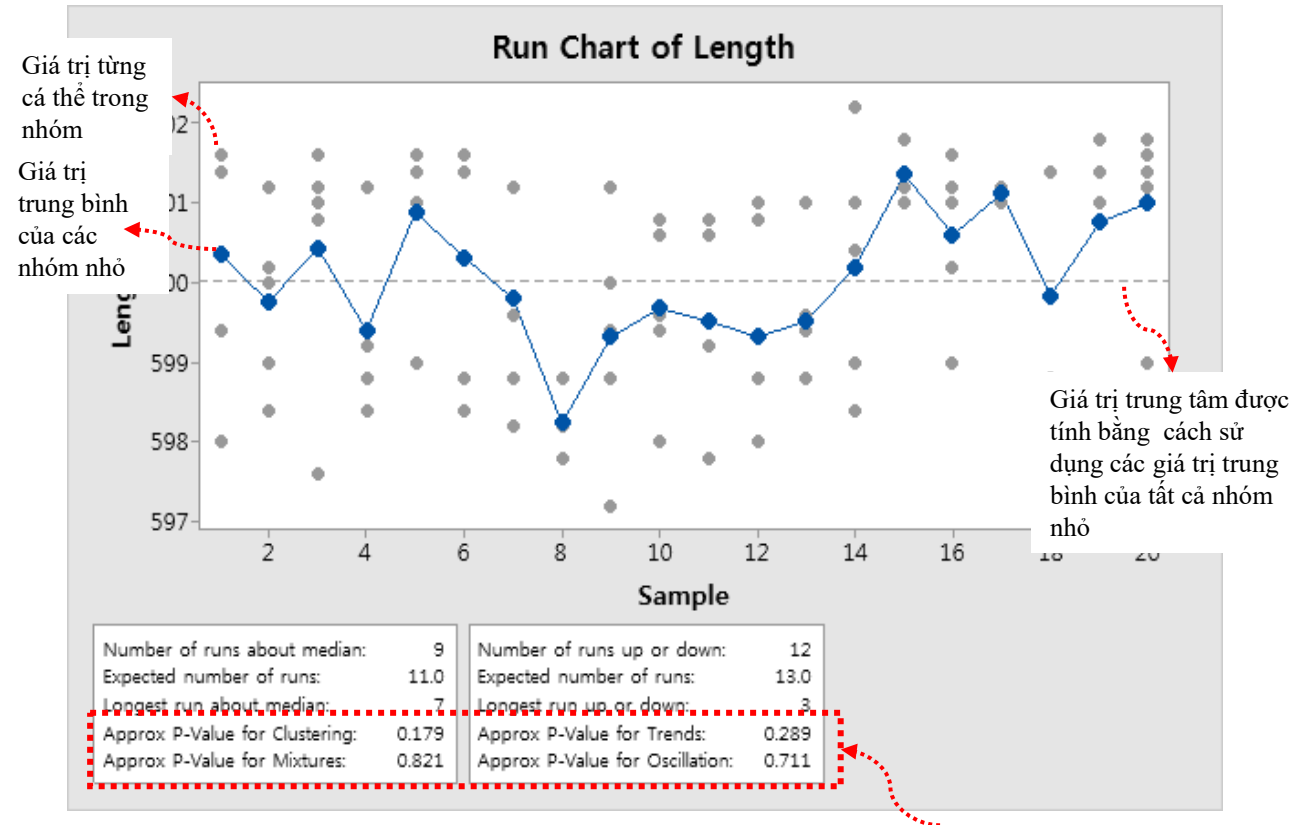
☐ Subgroups across rows of:

For data in subgroups

☒ Plot subgroup means

☐ Plot subgroup medians

Select OK Cancel Help



Clustering, Trend, Mixture, Oscillation의 P-value가 유의수준(일반적으로 10%)보다 작으면 이상원인이 개입되어 어떤 경향을 띄고 있어 공정이 안정되어 있다고 볼 수 없다.

Làm rõ nguyên nhân chính yếu- Phân tích biểu đồ

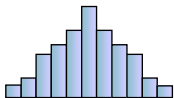



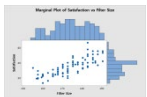
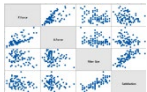

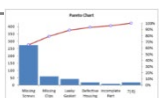
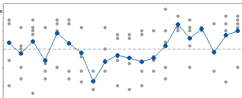
[Confidential]

Phân tích

1. Lựa chọn nhân tố giả định
2. Làm rõ nhân tố trí mạng

2.1 Phân tích biểu đồ
2.2 So sánh/ kiểm tra
2.3 Xem xét quan hệ

Tóm lược chức năng của các loại biểu đồ

Phân loại	Graph	Chức năng
Histogram		Biểu đồ thanh để nắm bắt tần suất và hình dạng của dữ liệu
Box plot		Biểu đồ để nắm bắt giá trị bất thường, hình dạng và sự so sánh của dữ liệu
Bar chart		Sử dụng khi xuất hiện tần suất của dữ liệu theo phạm trù
Scatter plot		Biểu đồ để xác định mối quan hệ giữa hai biến số liên tục
Marginal plot		Lịch sử phân bố và đánh giá quan hệ của 2 khoảng biến số (Histogram + Scatter Plot)
Matrix plot		Tạo nên một dãy tọa độ điểm núi để đánh giá mối quan hệ giữa các biến số cùng một lúc
Individual plot		Có thể so sánh sự phân bố bằng cách hiển thị các giá trị riêng biệt cho các biến số phạm trù theo chiều dọc
Pareto Chart		Sử dụng khi sắp xếp theo sự giảm dần của tần suất theo hạng mục và nắm bắt thứ tự ưu tiên
Run Chart		Sử dụng để xác định xem sự ổn định của quy trình có được đảm bảo theo thời gian không.