

NGUYỄN NHƯ PHONG

KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Nguyễn Như Phong

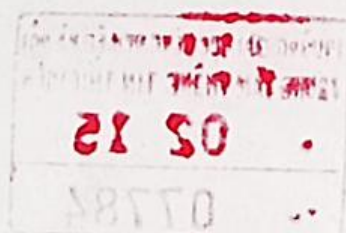
KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
TP HỒ CHÍ MINH - 2016

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
TP. HỒ CHÍ MINH
Nguyễn Như Phong

KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ



KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ

NGUYỄN NHƯ PHONG

Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM, NXB ĐHQG-HCM và TÁC GIẢ.

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật Xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chép, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Nhà xuất bản.

ĐỂ CÓ SÁCH HAY, CÂN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!

MỤC LỤC

TỪ VIẾT TẮT TIẾNG ANH

5

LỜI NÓI ĐẦU

7

Chương 1 CHẤT LƯỢNG - NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

9

1.1 Lịch sử chất lượng

9

1.2 Chất lượng

11

1.3 Đánh giá chất lượng

12

1.4 Quản lý chất lượng

17

1.5 Đảm bảo chất lượng

24

1.6 TQM

25

Chương 2 KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG

27

2.1 Kiểm soát chất lượng

27

2.2 Kiểm soát chất lượng bằng thống kê

31

2.3 Mô hình hóa và suy diễn chất lượng quá trình

33

Chương 3 LẤY MẪU KIỂM ĐỊNH THUỘC TÍNH

35

3.1 Lấy mẫu kiểm định

35

3.2 Lấy mẫu kiểm định đơn

38

3.3 Kiểm tra chỉnh lưu

42

3.4 Lấy mẫu kiểm định kép

44

3.5 Lấy mẫu kiểm định bội

46

3.6 MIL STD 105E

47

Chương 4 LẤY MẪU KIỂM ĐỊNH BIẾN SỐ

54

4.1 Lấy mẫu kiểm định biến số

54

4.2 Kiểm định tỷ lệ không phù hợp

55

4.3 Lấy mẫu kiểm định tham số

62

Chương 5 KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH BẰNG THỐNG KÊ

64

5.1 Kiểm soát quá trình

64

5.2 Kiểm đồ

76

Chương 6	PHÂN TÍCH NĂNG LỰC QUÁ TRÌNH	84
6.1	Giới thiệu	84
6.2	Chỉ số năng lực quá trình	85
6.3	Ước lượng và kiểm định chỉ số năng lực	90
6.4	Tần đồ và phân tích năng lực quá trình	93
6.5	Kiểm đồ và phân tích năng lực quá trình	94
Chương 7	KIỂM ĐỒ BIẾN SỐ	96
7.1	Cơ sở lý thuyết kiểm đồ	96
7.2	Kiểm đồ trung bình và khoảng (XCC và RCC)	98
7.3	Thiết kế kiểm đồ	100
7.4	Xây dựng kiểm đồ	104
7.5	Vận hành kiểm đồ	108
7.6	Đặc tính vận hành	111
7.7	Khoảng báo động trung bình	112
7.8	Kiểm đồ trung bình và độ lệch chuẩn ($\bar{X}CC$ và SCC)	114
7.9	Kiểm đồ phương sai - S^2CC	123
7.10	Kiểm đồ với cỡ mẫu đơn vị	123
Chương 8	KIỂM ĐỒ THUỘC TÍNH	126
8.1	Kiểm đồ thuộc tính	126
8.2	Kiểm đồ số hư hỏng - DCC	126
8.3	Kiểm đồ tỷ lệ hư hỏng - PCC	129
8.4	Kiểm đồ tổng số lỗi đơn vị - CCC	136
8.5	Kiểm đồ trung bình số lỗi - UCC	139
8.6	Kiểm đồ với kích thước mẫu thay đổi	142
8.7	Thực hiện kiểm đồ	147
Chương 9	MỘT SỐ KỸ THUẬT KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH	150
9.1	Kiểm đồ phát hiện dịch chuyển nhỏ	150
9.2	Kiểm đồ kiểm soát quá trình sản xuất ngắn hạn	159
9.3	Kiểm đồ kiểm soát quá trình năng lực cao	162
TÀI LIỆU THAM KHẢO		165

TỪ VIẾT TẮT TIẾNG ANH

SQC	<i>Statistical Quality Control</i>
TQC	<i>Total Quality Control</i>
CWQC	<i>Companywide Quality Control</i>
ZD	<i>Zero Defect</i>
MIL STD	<i>Military Standard</i>
ISO	<i>International Standardization Organization</i>
NASC	<i>Naval Air Systems Command</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
QC	<i>Quality Control</i>
QP	<i>Quality Planning</i>
QI	<i>Quality Improvement</i>
QA	<i>Quality Assurance</i>
SDCA	<i>Standardize - Do - Check - Act</i>
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
AS	<i>Acceptance Sampling</i>
AQL	<i>Acceptable Quality Level</i>
RQL	<i>Rejectable Quality Level</i>
LQL	<i>Limiting Quality Level</i>
AOQ	<i>Average Outgoing Quality</i>
ATI	<i>Average Total Inspection</i>
ASN	<i>Average Sample Number</i>
SPC	<i>Statistical Process Control</i>
PCR	<i>Process Capability Ratio</i>
PPM	<i>Part Per Million</i>
5M	<i>Manpower, Machines, Materials, Method, Measure.</i>

5W	<i>Who, What, Where, When, Why</i>
USL	<i>Upper Specification Limit</i>
LSL	<i>Lower Specification Limit</i>
UNL	<i>Upper Natural Limits</i>
LNL	<i>Lower Natural Limits</i>
CC	<i>Control Chart</i>
CL	<i>Center Line</i>
UCL	<i>Upper Control Limits</i>
LCL	<i>Lower Control Limit</i>
WL	<i>Warning Limits</i>
ARL	<i>Average Run Length</i>
ATS	<i>Average Time to Signal</i>
WEH	<i>Western Electric Handbook</i>
PF	<i>Process Fallout</i>
OCC	<i>The Operating Characteristic Function</i>
DCC	<i>D charts</i>
PCC	<i>P charts</i>
CCC	<i>C charts</i>
UCC	<i>U charts</i>
MACC	<i>Moving Average Control Charts</i>
EWMA	<i>Exponentially Weighted Moving-Average Control Charts</i>
CUSUM	<i>Cumulative Sum Control Charts</i>
TCUSUM	<i>Tabular CUSUM</i>
VCUSUM	<i>V-mask form CUSUM</i>
DNOM	<i>Deviation from Nominal Control Chart</i>
MCC	<i>Modified Control Charts</i>
AcCC	<i>Acceptance Control Charts</i>

LỜI NÓI ĐẦU

Ngành Kỹ thuật Hệ thống Công nghiệp là một ngành kỹ thuật như những ngành kỹ thuật khác như kỹ thuật điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật xây dựng, kỹ thuật cơ khí... đào tạo kỹ sư với tên gọi **Kỹ sư hệ thống công nghiệp**. Kỹ sư hệ thống công nghiệp có kiến thức và kỹ năng để **thiết kế, vận hành, cải tiến hiệu quả hệ thống sản xuất dịch vụ**, là hệ thống tích hợp con người, thiết bị, vật liệu, thông tin, năng lượng.

Nhằm thỏa mục tiêu trên, kỹ sư hệ thống công nghiệp được trang bị các kiến thức và kỹ năng nhằm thực hiện các chức năng: **Hoạch định vị trí và mặt bằng, thiết kế sản phẩm và dịch vụ, hoạch định quy trình sản xuất, hoạch định và điều độ sản xuất; quản lý vật tư tồn kho, quản lý chất lượng, quản lý bảo trì, quản lý dự án**. Để thực hiện các chức năng trên, kỹ sư hệ thống công nghiệp được trang bị các công cụ: **xác suất thống kê, kinh tế kỹ thuật, dự báo, vận trù, kỹ thuật hệ thống, phân tích hệ thống thông tin, mô hình hóa và mô phỏng, ra quyết định, trí tuệ nhân tạo, logic mờ**.

Kiểm soát chất lượng là một chức năng của quản lý chất lượng. **Kiểm soát chất lượng bằng phương pháp thống kê**, một nhánh của kiểm soát chất lượng, được biên soạn cho sinh viên ngành kỹ thuật hệ thống công nghiệp nói riêng và sinh viên các chuyên ngành khác có quan tâm đến chất lượng nói chung. Cuốn sách được viết với mục tiêu trang bị các kiến thức cơ bản cũng như nâng cao về kiểm soát chất lượng sử dụng các phương pháp thống kê.

Nội dung tài liệu bao gồm 9 chương:

Chương 1: Giới thiệu các kiến thức cơ bản về chất lượng như chất lượng là gì, đánh giá chất lượng, quản lý chất lượng, hệ thống chất lượng.

Chương 2: Giới thiệu về kiểm soát chất lượng nói chung và kiểm soát chất lượng bằng thống kê nói riêng.

Chương 3, 4: Giới thiệu về công cụ đầu tiên của kiểm soát chất lượng bằng thống kê SQC là lấy mẫu kiểm định. Chương 3 trình bày Lấy mẫu kiểm định thuộc tính. Chương 4 trình bày Lấy mẫu kiểm định biến số. Các kế hoạch lấy mẫu kiểm định, đặc tuyến vận hành của kế hoạch cũng như các tiêu chuẩn lấy mẫu MIL STD được trình bày trong hai chương này.

Chương 5: Trình bày nhánh thứ hai của kiểm soát chất lượng bằng thống kê là kiểm soát quá trình bằng thống kê SPC giới thiệu các công cụ kiểm soát quá trình như lưu đồ quá trình, bảng thu thập dữ liệu, tần đồ, biểu đồ Pareto, biểu đồ nhân quả, biểu đồ phân tán, kiểm đồ.

Chương 6: Phân tích năng lực quá trình với các nội dung về chỉ số năng lực quá trình, phân tích năng lực quá trình với các công cụ tần đồ, kiểm đồ.

Một công cụ kiểm soát quá trình quan trọng là kiểm đồ được khảo sát chuyên sâu qua các chương 7, 8 và 9.

Chương 7: Kiểm đồ biến số giới thiệu các kiểm đồ kiểm soát đặc tính chất lượng dạng biến số hay dưới dạng đo số học bao gồm kiểm đồ trung bình ($\bar{X}$ CC), kiểm đồ độ lệch chuẩn (SCC), kiểm đồ khoảng (RCC), kiểm đồ phương sai (S^2 CC).

Chương 8: Kiểm đồ thuộc tính trình bày các kiểm đồ kiểm soát đặc tính chất lượng không thể biểu đạt dưới dạng một đại lượng số học bao gồm kiểm đồ kiểm soát hư hỏng như kiểm đồ tỉ lệ hư hỏng - PCC, kiểm đồ số hư hỏng - DCC và kiểm đồ kiểm soát số lỗi với kiểm đồ tổng số lỗi đơn vị - CCC và kiểm đồ trung bình số lỗi đơn vị - UCC.

Chương 9: Phân tích một số kiểm đồ kiểm soát quá trình chuyên sâu như kiểm đồ kiểm soát dịch chuyển nhỏ, kiểm đồ kiểm soát quá trình sản xuất ngắn hạn, kiểm đồ cải tiến, chấp nhận. Nguyên lý, đặc tuyến vận hành kiểm đồ được trình bày ở các chương này.

Tuy đã bỏ ra nhiều thời gian và công sức nhưng chắc chắn không tránh khỏi nhiều sai sót, tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp và quý độc giả để sách được hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về:

Nguyễn Như Phong, Bộ môn Kỹ thuật Hệ thống Công nghiệp, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP HCM, số 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10, TP HCM.

Điện thoại: 08 - 38649300.

Email: nnphong@hcmut.edu.vn

Ehome: <http://www4.hcmut.edu.vn/~nnphong>.

Tác giả

Nguyễn Như Phong

Chương 1

CHẤT LƯỢNG - NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1 LỊCH SỬ CHẤT LƯỢNG

1- Những đại thụ về chất lượng

Những đại thụ về chất lượng có thể liệt kê:

- Walter Shewhart
- Joseph M. Juran
- Edwards Deming
- A.V. Feigenbaum
- Philip B. Crosby

Walter Shewhart là một trong những người tiên phong trong việc đưa toán thống kê vào kiểm soát chất lượng, mở ra kỷ nguyên *kiểm soát chất lượng bằng thống kê SQC*. Một công cụ quan trọng là *kiểm đồ* được xây dựng dựa trên *nguyên lý Shewhart*. Sau thế chiến 2, Joseph Juran và Edwards Deming giới thiệu các công cụ kiểm soát chất lượng bằng thống kê cho người Nhật nhằm giúp người Nhật tái thiết. Năm 1951, *Hiệp hội các nhà khoa học và kỹ thuật của Nhật JUSE* đã ra *giải thưởng Deming* cho các cá nhân và công ty đạt được những tiêu chuẩn quản lý chất lượng. Juran đã đưa ra bộ ba quản lý chất lượng bao gồm *hoạch định chất lượng, kiểm soát chất lượng và cải tiến chất lượng*. Deming đưa ra *chu trình Deming* là công cụ căn bản trong kiểm soát và cải tiến chất lượng. Feigenbaum mở rộng phạm vi chất lượng với khái niệm *kiểm soát chất lượng toàn diện TQC*. Philip Crosby xem *chất lượng là thứ cho không*, chi phí do kém chất lượng lớn hơn chi phí phòng ngừa chất lượng kém rất nhiều, ông đã đưa ra tiêu chuẩn hoạt động *không lỗi ZD*.

Người Nhật cũng đóng góp nhiều trong sự phát triển của chất lượng, có thể kể ra như sau:

- Kaoru Ishikawa
- Masaaki Imai
- Genichi Taguchi.

Kaoru Ishikawa chịu nhiều ảnh hưởng của Deming và Juran, đã ứng dụng và xây dựng nhiều công cụ chất lượng, một công cụ điển hình là *biểu đồ nhân quả* hay còn gọi là *biểu đồ xương cá*. Masaaki Imai đã biến các lý thuyết phương Tây cho phù hợp với văn hóa Nhật, một triết lý cải tiến chất lượng do ông xây dựng là *cải tiến liên tục Kaizen*. Genichi Taguchi đưa ra *hàm tổn thất Taguchi* và xem chất lượng là *sự tổn thất của xã hội do sản phẩm mang lại khi đến tay người tiêu dùng*.

2- Những cột mốc quan trọng về chất lượng

Người sản xuất trước thế kỷ XX, tự kiểm soát chất lượng sản phẩm do mình tạo ra. Đến đầu thế kỷ XX, Frederick W. Taylor, cha đẻ *quản lý khoa học*, tăng cường hiệu quả công việc qua việc chuyên môn hóa, việc đảm bảo chất lượng được thực hiện bởi thanh tra viên. Những năm ở thập niên 1920, Walter Shewhart ở công ty Western Electric đưa ra *kiểm soát chất lượng bằng thống kê SQC*.

Trong Thế chiến 2, Bộ Quốc phòng Mỹ đưa ra tiêu chuẩn *lấy mẫu kiểm định MIL STD* vẫn được sử dụng cho đến hôm nay. Sau Thế chiến 2, các năm cuối thập niên 1940 đến các năm đầu thập niên 1950, hai yếu tố ảnh hưởng chất lượng bao gồm:

- Cách mạng về chất lượng của người Nhật.
- Sự quan trọng của chất lượng với cộng đồng dẫn đến các giải thưởng quốc gia về chất lượng.

Joseph Juran và Edwards Deming đã giới thiệu SQC cho người Nhật; người Nhật tích hợp chất lượng vào tổ chức, tạo văn hóa cải tiến liên tục Kaizen.

Thập niên 1950, Feigenbaum đề ra *kiểm soát chất lượng tổng thể TQC*, người Nhật gọi là *kiểm soát chất lượng toàn công ty CWQC*. Thập niên 1980, NASC phát triển *quản lý chất lượng tổng thể TQM*, là mô hình phát triển cao hơn, phạm vi rộng hơn các mô hình trước đó. Mô hình TQM thay đổi cả văn hóa chất lượng của tổ chức.

Năm 1987 giải thưởng Malcolm Baldrige ra đời ở Mỹ. Các quốc gia khác lần lượt cũng có giải thưởng của mình. Năm 1995 giải thưởng chất lượng Việt Nam ra đời. Năm 1994 tiêu chuẩn đảm bảo chất lượng quốc tế ISO 9000-1994 ra đời, sau đó đến năm 2000 cải tiến thành phiên bản ISO 9000-2000.

1.2 CHẤT LƯỢNG

1- Chất lượng là gì?

Một số định nghĩa ngắn gọn từ các chuyên gia như sau:

- Juran: Chất lượng là phù hợp sử dụng
- Crosby: Chất lượng là phù hợp tiêu chuẩn
- Deming: Chất lượng là mức độ đồng nhất
- Kaoru Ishikawa: Chất lượng là thoả mãn nhu cầu thị trường với chi phí thấp nhất
- Taguchi: Chất lượng là tổn thất xã hội khi sản phẩm đến tay người tiêu dùng.

Theo Juran, chất lượng là tính hữu dụng của sản phẩm, làm khách hàng hài lòng từ đó chiếm được sự trung thành của khách hàng. Sản phẩm là kết quả của một quá trình sản xuất, có thể hữu hình như hàng hóa và vô hình như dịch vụ. Tính hữu dụng gồm hai thành phần:

- Đặc tính sản phẩm
- Không lỗi.

Đặc tính sản phẩm do chất lượng thiết kế và ảnh hưởng doanh thu. Với hàng hóa đặc tính sản phẩm bao gồm chức năng, độ tin cậy, độ bền, tính dễ sử dụng, dễ sửa chữa, thẩm mỹ, đặc tính phụ, uy tín của nhà sản xuất. Với dịch vụ, đặc tính sản phẩm bao gồm độ chính xác, tính kịp thời, tính hoàn chỉnh, thân thiện, dễ chịu...

Thành phần không lỗi của chất lượng nói lên chất lượng phù hợp và ảnh hưởng đến chi phí. Quá trình có chất lượng là quá trình không lỗi, không làm lại, không lập vòng, không thừa, không lãng phí. Hàng hóa không lỗi khi phân phối, sử dụng. Dịch vụ không lỗi trong nguyên bản và chuyển giao.

**KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP
THỐNG KÊ**

NGUYỄN NHƯ PHONG

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Khu phố 6, Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh
Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng, Phường Bến Nghé, Quận 1,
TP Hồ Chí Minh

ĐT: 862726361 - 862726390

E-mail: vnuhp@vnuhcm.edu.vn

PHÒNG PHÁT HÀNH

Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng, Phường Bến Nghé, Quận 1,
TP Hồ Chí Minh

ĐT: 862726361 - 862726390

Website: www.nxbdhqghcm.edu.vn

Nhà xuất bản ĐHQG-HCM và tác giả/đối tác
liên kết giữ bản quyền

Copyright © by VNU-HCM Publishing House
and author/co-partnership
All rights reserved

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN HOÀNG DŨNG

Chịu trách nhiệm nội dung

NGUYỄN HOÀNG DŨNG

Tái bản lần thứ hai năm 2016

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm về tác quyền

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM

Biên tập

PHẠM THỊ ANH TÚ

Sửa bản in

THÙY DƯƠNG

Trình bày bìa

TRƯƠNG NGỌC TUẤN

Số lượng 1.000 cuốn,

Khổ 16 x 24 cm,

ĐKKHXB số: 538-2016/CXBIPH/

28-25/ĐHQGTPHCM,

Quyết định XB số 76/QĐTB

của NXB ĐHQG-HCM

cấp ngày 11-04-2016

In tại: Xưởng in trường ĐHBK

Đ/c: 268 – Lý Thường Kiệt –

Quận 10 – TPHCM

Nộp lưu chiểu: Quý II/2016

ISBN: 978 – 604 – 73 – 3992– 1