

SỬ DỤNG CÁC CHỈ SỐ NĂNG LỰC ĐỂ KIỂM SOÁT QUI TRÌNH USING CAPABILITY INDICES FOR CONTROLING PROCESS

Lê Dân

Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Kiểm soát qui trình nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất là vấn đề mà các doanh nghiệp quan tâm. Vì nhờ đó, mọi yêu cầu đặt ra về chất lượng sản phẩm được đáp ứng hoàn toàn. Để kiểm soát qui trình có nhiều công cụ nhưng bài viết chỉ giới thiệu các chỉ số năng lực qui trình. Bài viết nêu khái quát về qui trình và lợi ích từ kiểm soát qui trình. Từ đó, nêu các chỉ số đánh giá năng lực qui trình, như: Chỉ số RPI, Cp, Cpk. Trong mỗi chỉ số, trình bày công thức tính và cách giải thích kết quả. Ngoài ra, bài viết giới thiệu một số phần mềm thống kê phù hợp để nâng cao chất lượng phân tích.

ABSTRACT

Controlling process to improve the efficiency of production is issue that enterprises concern because it allows the requirements of the product quality to be satisfied completely. There are many tools used to control process but this article only presents the Capability Indices and outlines of the process and benefits from process control. The process capability indices are presented as: RPI (Relative Precision Index) and Cp, Cpk. In each indicator, the fomula is presented and its results are also interpreted. In addition, some statistical programs are introduced to improve the quality of analysis.

1. Thế nào là qui trình và lợi ích từ kiểm soát qui trình

Trong quá trình hoạt động, mỗi doanh nghiệp cần phải tiến hành nhiều hoạt động khác nhau nhằm biến đổi đầu vào thành đầu ra. Những hoạt động đó tạo nên qui trình sản xuất sản phẩm. *Vậy, qui trình là tập những hoạt động nhằm biến đổi đầu vào thành đầu ra.* Đầu vào của qui trình như: lao động, máy móc thiết bị, nguyên vật liệu, thông tin... Đầu ra của qui trình gồm sản phẩm vật chất hay sản phẩm dịch vụ. Những sản phẩm của qui trình sản xuất phải đáp ứng nhu cầu của khách hàng.

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế khu vực và thế giới các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh đang đứng trước nhiều cơ hội thuận lợi, song cũng phải vượt qua nhiều thử thách khốc liệt trên thương trường. Để đảm bảo sự tồn tại và phát triển, các doanh nghiệp phải không ngừng nâng cao chất lượng sản phẩm, hạ thấp giá thành, thỏa mãn mọi yêu cầu của khách hàng. Chính vì vậy, mọi qui trình sản xuất cần phải được kiểm soát chặt chẽ. Thực chất của kiểm soát qui trình chính là xác định những biến động của nó và xem xét qui trình có nằm trong vùng kiểm soát hay không. Biến động của qui trình được chia thành hai loại: biến động ngẫu nhiên và biến động đặc biệt. Biến động ngẫu nhiên do những nhân tố ngẫu nhiên. Nếu qui trình chỉ biến động ngẫu nhiên thì qui trình *ổn định* (stable) hay *kiểm soát thống kê* (in statistical control). Biến động đặc biệt

do những nhân tố liên quan đến qui trình. Nếu qui trình biến động đặc biệt thì qui trình *không ổn định* (unstable) hay *ngoài kiểm soát thống kê* (out of statistical control). Nếu qui trình không nằm trong vùng kiểm soát cần phải xác định đầy đủ và chính xác những nguyên nhân ảnh hưởng đến biến động và phải điều chỉnh nó.

Nhờ kiểm soát chặt chẽ qui trình, chúng ta có thể đạt được những thành công, như:

- Ngăn chặn hiệu quả quá trình gây lỗi trong quá trình sản xuất;
- Nắm được nhiều thông tin liên quan đến qui trình;
- Ngăn chặn những hoạt động điều chỉnh qui trình không cần thiết;
- Góp phần thực hiện tốt và duy trì hoạt động ISO;
- Làm cơ sở cho việc áp dụng các phương pháp kiểm soát chất lượng như TQM hay SixSigma...
- Xem xét mức độ đáp ứng nhu cầu của khách hàng và góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp;
- Nâng cao năng suất, giảm chi phí và tăng năng lực sản xuất.

2. Các chỉ số đánh giá năng lực của qui trình (Process Capability Indices)

Các chỉ số năng lực qui trình là các chỉ số đánh giá mức độ chất lượng của qui trình, cụ thể nó đánh giá mức biến động thực tế của qui trình so với mức độ cho phép. Trong thực tiễn kiểm soát qui trình, thống kê có thể sử dụng một số chỉ tiêu như: RPI, Cp, Cpk. Để xây dựng các chỉ số, chúng ta cần tiến hành so sánh giữa mức biến động cho phép mức độ biến động của qui trình được biểu hiện qua độ lệch chuẩn (σ) của qui trình. Nhằm kiểm soát được qui trình thì mức biến động cho phép được đo lường bằng giá trị chênh lệch giữa cận chỉ định trên (USL) và cận chỉ định dưới (LSL), tức (USL-LSL) phải lớn hay bằng độ biến động của qui trình (6σ). Dựa trên ý tưởng này, một số chỉ số được hình thành, cụ thể gồm các chỉ số sau:

2.1. Chỉ số chính xác tương đối (RPI)

Chỉ số này được tính bằng cách so sánh khoảng biến thiên trung bình của mẫu với độ chấp nhận được chỉ định. Để kiểm soát được qui trình thì khoảng chấp nhận cho phép phải lớn hơn mức độ biến động của qui trình, do vậy: (USL-LSL) $>6\sigma$.

Từ đó, chúng ta xây dựng chỉ số RPI như sau:

$$RPI = \frac{USL - LSL}{\bar{R}}$$

Trong đó, \bar{R} là khoảng biến thiên trung bình mẫu.

Xuất phát từ yêu cầu kiểm soát qui trình thì: $RPI > 6/d_n$ với d_n là hằng số Hartley.

Nếu $RPI < 6/d_n$, chứng tỏ qui trình biến động quá lớn vượt quá yêu cầu cho phép hay nói khác, qui trình nằm ngoài kiểm soát và phải điều chỉnh qui trình.

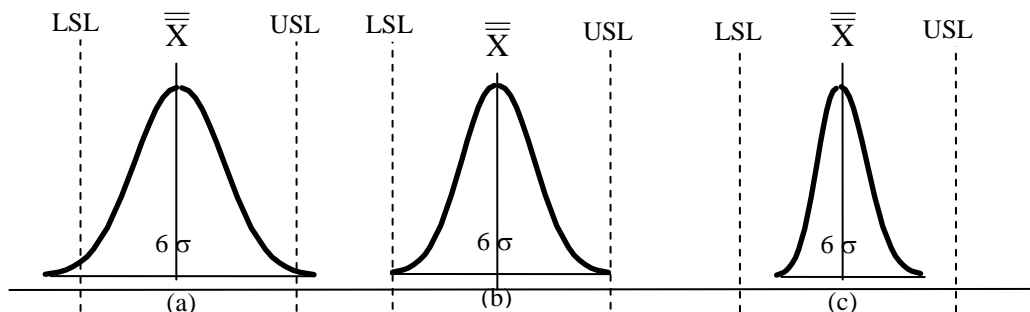
2.2. Chỉ số năng lực qui trình C_p

Để qui trình kiểm soát được, giá trị chênh lệch (USL-LSL) phải lớn hơn toàn bộ biến động của qui trình. Vì vậy, so sánh hiệu số này với giá trị biến động của qui trình (6σ), chúng ta được chỉ số:

$$C_p = \frac{\text{Biến động cho phép của quy trình (USL - LSL)}}{\text{Biến động thực tế của quy trình (6}\sigma\text{)}}$$

Chỉ số năng lực qui trình C_p phản ánh mối tương quan giữa biến động cho phép của qui trình và biến động thực tế của qui trình. Tùy thuộc vào giá trị của chỉ tiêu để có thể đưa ra những giải thích khác nhau. Giá trị của C_p là liên tục và càng lớn chứng tỏ qui trình càng kiểm soát được. Để tiện giải thích kết quả, bài báo nêu một số giá trị chủ yếu sau:

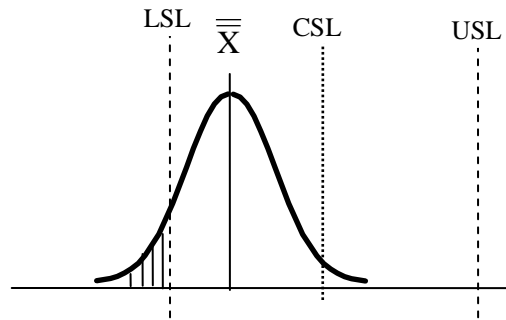
- + $C_p < 1$: Năng lực qui trình kém, không có khả năng kiểm soát qui trình, chắc chắn qui trình tạo ra phế phẩm. Xem **Hình 1a**.
- + $C_p = 1$: Năng lực qui trình khó kiểm soát, bất cứ sự thay đổi nào của qui trình đều tạo ra phế phẩm. Xem Hình 1b. Trong trường hợp này, hệ số $ppmo = 66803$ tức trong một triệu cơ hội có đến 66803 lỗi và qui trình đạt mức 3σ .
- + $1 < C_p \leq 1,33$: Năng lực qui trình còn chưa kiểm soát, phế phẩm không thể phát hiện bằng các biểu đồ kiểm soát. Nếu $C_p = 1,33$, hệ số $ppmo = 6200$ tức trong một triệu cơ hội có đến 6200 lỗi và qui trình đạt mức 4σ .
- + $1,33 < C_p \leq 1,5$: Năng lực qui trình có thể chấp nhận, phế phẩm có thể xảy ra nhưng cơ hội phát hiện vẫn chưa tốt. Nếu $C_p = 1,55$, hệ số $ppmo = 1350$ tức trong một triệu cơ hội có đến 1350 lỗi và qui trình đạt mức $4,5\sigma$.
- + $1,5 < C_p \leq 1,67$: Năng lực qui trình rất triển vọng, phế phẩm vẫn có thể xảy ra nhưng dễ phát hiện. Nếu $C_p = 1,67$, hệ số $ppmo = 233$ tức trong một triệu cơ hội có đến 233 lỗi và qui trình đạt mức 5σ .
- + $1,67 < C_p \leq 2$: Năng lực qui trình rất đáng tin cậy. Nếu $C_p = 2$, hệ số $ppmo = 3,4$ tức trong một triệu cơ hội có đến 3,4 lỗi và qui trình đạt mức 6σ , Xem **Hình 1c**.



Hình 1. Một số tình huống biến động của qui trình

Trong đồ thị, \bar{X} là giá trị bình quân chung của qui trình.

Chú ý: Cả hai chỉ tiêu RPI và C_p chỉ cho kết quả tốt khi đường giá trị trung tâm (đường $\bar{\bar{X}}$) của qui trình phải trùng với tiêu chuẩn trung tâm CSL (đường nằm chính giữa và song song với hai đường giới hạn LSL và USL). Trong những trường hợp khác tức đường giá trị trung tâm lệch xa so với đường tiêu chuẩn trung tâm thì các chỉ số này không phản ánh đúng năng lực qui trình, chẳng hạn như trường hợp như trên Hình 2. Đây chính là nhược điểm của hai chỉ số này.



Hình 2. Tình huống biến động của qui trình không tập trung vào trung tâm

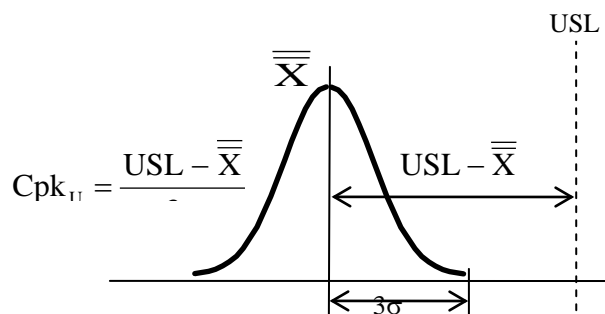
2.3. Chỉ số năng lực qui trình C_{pk}

Để khắc phục nhược điểm của chỉ tiêu chỉ số năng lực qui trình C_p , trong phân tích cần tính thêm chỉ số năng lực qui trình C_{pk} , đây là chỉ số có quan tâm tới đường giới hạn giá trị trung tâm của qui trình và đường tiêu chuẩn trung tâm.

Khi phân tích năng lực qui trình, chúng ta cần quan tâm cả biến động của qui trình và tính tập trung vào giá trị trung tâm của qui trình. Từ những đường giới hạn được chỉ định, chúng ta có hai giá trị của C_{pk} : C_{pk_L} và C_{pk_U} . Các giá trị này được tính như sau:

$$C_{pk_U} = \frac{USL - \bar{\bar{X}}}{3\sigma} \quad \text{và} \quad C_{pk_L} = \frac{\bar{\bar{X}} - LSL}{3\sigma}$$

Để hình dung trực quan, chúng ta xem chỉ số C_{pk_U} như trên Hình 3.



Hình 3. Chỉ số năng lực quá trình C_{pkU}

Chỉ số C_{pk} càng lớn càng tốt, chứng tỏ qui trình càng được kiểm soát và mức Sigma của qui trình càng cao. Với $C_{pk} = 1$, qui trình đạt mức 3 Sigma, nếu $C_{pk}=2$ qui trình đạt mức 6 sigma.

Chú ý: Nếu trong qui trình chúng ta quan tâm cả hai giới hạn chỉ định thì muốn tính chỉ

số Cpk chúng ta chọn giá trị nhỏ nhất của Cpk_L và Cpk_U , tức $Cpk = \min(Cpk_L, Cpk_U)$. Tuy nhiên, nếu trong qui trình chỉ quan tâm giới hạn chỉ định trên thì $Cpk = Cpk_U$, hoặc chỉ giới hạn dưới thì $Cpk = Cpk_L$. Trong trường hợp qui trình chỉ quan tâm đến một giới hạn thì chúng ta không tính Cp mà chỉ tính Cpk.

Dựa vào Cp và Cpk, chúng ta có thể đánh giá năng lực qui trình. Nếu đường giá trị trung tâm trùng với đường tiêu chuẩn trung tâm thì hai chỉ số này là tương đương. Cp thích hợp đối với những qui trình mà đường giá trị trung tâm trùng với đường tiêu chuẩn trung tâm. Chỉ số Cpk thích hợp đối với mọi qui trình.

3. Các phần mềm hỗ trợ tính các chỉ số đánh giá năng lực qui trình

Để ứng dụng các công cụ SPC (Statistical Process Control) nói chung, các chỉ số năng lực qui trình nó riêng vào phân tích qui trình nhằm kiểm soát qui trình đòi hỏi vừa am hiểu về bản chất của các công cụ này vừa đòi hỏi hiện đại hóa phương pháp tính. Chính vì vậy, hiện nay có nhiều phần mềm máy tính hỗ trợ tính toán các công cụ này.

Các công cụ SPC có thể được tích hợp vào những phần mềm thống kê chuyên nghiệp như SPSS, STATA, nhưng cũng có một số phần mềm nhỏ hơn như SPC IV Excel, Green Belt XL, StatPro, ... Ngoài ra, một số phần mềm độc lập phục vụ cho phân tích SPC như: SPC-PC IV Explorer, SPC Explorer RT, QA-ActiveSPC...

4. Kết luận

Các chỉ số đánh giá năng lực qui trình chỉ là một số trong nhiều công cụ thống kê được sử dụng để kiểm soát qui trình. Chính vì vậy, khi sử dụng những chỉ số này cần phải kết hợp với nhiều công cụ kiểm soát khác để kiểm soát qui trình. Hơn nữa, việc tính toán và phân tích phải được thực hiện nhanh chóng và hiệu quả bằng việc sử dụng các phần mềm máy tính. Hiện nay, các phần mềm thống kê phục vụ cho việc đánh giá năng lực qui trình nói riêng và kiểm soát qui trình nói chung ra đời và liên tục phát triển, cung cấp cho người sử dụng công cụ hữu ích. Biết sử dụng các phần mềm này sẽ nâng cao hiệu quả trong công tác kiểm soát qui trình và giúp doanh nghiệp cạnh tranh bền vững trên thị trường.

Các chỉ số đánh giá năng lực được sử dụng có hiệu quả hay không phụ thuộc vào sự đa dạng, tin cậy của nguồn số liệu và trình độ của người phân tích. Hiện nay, những chỉ số này được sử dụng phổ biến tại một số doanh nghiệp và đem lại hiệu quả rất lớn. Đối với những doanh nghiệp đã áp dụng ISO, càng cần phải sử dụng các công cụ này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đặng Đức Dũng (2001), *Giáo trình Quản lý chất lượng sản phẩm*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- [2] Tạ Thị Kiều Oanh, Ngô Thị Ánh, Nguyễn Hoàng Kiệt, Đinh Phương Vương

- (2000), *Giáo trình quản lý chất lượng toàn diện*, Nxb Thống kê, TP Hồ Chí Minh.
- [3] Nguyễn Đình Phan (2005), *Giáo trình quản lý chất lượng trong các tổ chức*, Nxb Lao động – xã hội, Hà Nội.
- [4] Nguyễn Thiệp (1999), *Giáo trình Thống kê chất lượng*, NXB Thống kê, Hà Nội.
- [5] Sung.H.Park (2003), *Six sigma for quality and productivity promotion*, Published by the Asian Productivity Organization.
- [6] Paul Newbold (1995), *Statistics for Business & Economics*, Fourth Edition, Prentice-Hall International, Inc.
- [7] John S.Oakland (2002), *Statistical Process Control*, Fifth Edition, Butterworth-Heinemann, Tokyo.