

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9945-3:2013**

**ISO 7870-3:2012**

Xuất bản lần 1

**BIỂU ĐỒ KIỂM SOÁT –  
PHẦN 3: BIỂU ĐỒ KIỂM SOÁT CHẤP NHẬN**

*Control charts –*

*Part 3: Acceptance control charts*

**HÀ NỘI - 2013**



**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	8
4 Ký hiệu và chữ viết tắt.....	8
4.1 Ký hiệu .....	9
4.2 Chữ viết tắt.....	9
5 Mô tả cách thực hiện biểu đồ kiểm soát chấp nhận .....	10
6 Kiểm soát chấp nhận quá trình.....	12
6.1 Vẽ biểu đồ .....	12
6.2 Giải thích biểu đồ.....	12
7 Quy định.....	12
8 Quy trình tính toán.....	13
8.1 Lựa chọn cặp thành phần .....	13
8.2 Tần số lấy mẫu .....	17
9 Ví dụ.....	17
9.1 Ví dụ 1 (xem thêm Hình A.3 và A.4).....	17
9.2 Ví dụ 2 (xem thêm Hình A.5) .....	19
10 Hệ số đối với giới hạn kiểm soát chấp nhận .....	21
11 Biểu đồ kiểm soát chấp nhận sửa đổi .....	22
Phụ lục A (quy định) Giấy đồ thị toán dùng để lập biểu đồ kiểm soát chấp nhận .....	23
Thư mục tài liệu tham khảo .....	29

## **Lời nói đầu**

TCVN 9945-3:2013 thay thế cho TCVN 7074:2002 (ISO 7966:1993);

TCVN 9945-3:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 7870-3:2012;

TCVN 9945-3:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 69 *Ứng dụng các phương pháp thống kê* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9945, chấp nhận bộ tiêu chuẩn ISO 7870, gồm các phần dưới đây có tên chung "*Biểu đồ kiểm soát*":

- TCVN 9945-1:2013 (ISO 7870-1:2007), Phần 1: Hướng dẫn chung
- TCVN 9945-2:2013 (ISO 7870-2:2013), Phần 2: Biểu đồ kiểm soát Shewhart
- TCVN 9945-3:2013 (ISO 7870-3:2012), Phần 3: Biểu đồ kiểm soát chấp nhận
- TCVN 9945-4:2013 (ISO 7870-4:2011), Phần 4: Biểu đồ tổng tích lũy

## Lời giới thiệu

Biểu đồ kiểm soát chấp nhận kết hợp việc xem xét các tác động kiểm soát với các yếu tố lấy mẫu chấp nhận. Đây là công cụ thích hợp giúp đưa ra các quyết định về chấp nhận quá trình. Cơ sở của quyết định có thể được xác định theo

- a) tỷ lệ phần trăm đã xác định các đơn vị sản phẩm hoặc dịch vụ thu được từ quá trình đó có đáp ứng các yêu cầu quy định hay không;
- b) quá trình có dịch chuyển ngoài vùng cho phép nào đó của vị trí mức quá trình hay không.

Điều khác với phần lớn cách tiếp cận lấy mẫu chấp nhận là nhấn mạnh vào khả năng chấp nhận quá trình hơn là quyết định xử lý sản phẩm.

Khác biệt so với cách tiếp cận biểu đồ kiểm soát thông thường là khái niệm về chấp nhận quá trình được đưa vào kiểm soát quá trình. Quá trình không cần được kiểm soát quanh một mức quá trình chuẩn; miễn là độ biến động trong nhóm con được duy trì kiểm soát và nhỏ hơn nhiều so với khoảng dung sai; nó có thể vận hành (với mục đích chấp nhận) tại mức quá trình bất kỳ hay các mức trong vùng của mức quá trình có thể chấp nhận được theo các yêu cầu dung sai. Do đó, giả định là một số nguyên nhân ẩn định được sẽ gây ra những dịch chuyển mức quá trình đủ nhỏ so với các yêu cầu thì sự kiểm soát quá chặt chẽ chỉ nhằm mục đích chấp nhận sẽ trở nên không kinh tế.

Tuy nhiên, việc sử dụng biểu đồ kiểm soát chấp nhận không loại trừ khả năng nhận biết và loại bỏ các nguyên nhân ẩn định được nhằm mục đích cải tiến liên tục quá trình.

Việc kiểm tra tính ổn định vốn có của quá trình là cần thiết. Do đó, các biến được theo dõi bằng cách sử dụng biểu đồ kiểm soát độ lệch chuẩn mẫu hoặc độ rộng loại Shewhart để khẳng định độ biến động vốn có trong các nhóm con hợp lý vẫn duy trì ở trạng thái ổn định. Các xem xét bổ sung về phân bố của các mức quá trình đề cập đến sẽ tạo nên nguồn thông tin kiểm soát bổ sung. Cần thực hiện nghiên cứu sơ bộ nhờ biểu đồ kiểm soát Shewhart để xác nhận tính phù hợp của việc sử dụng biểu đồ kiểm soát chấp nhận.



## Biểu đồ kiểm soát –

### Phần 3: Biểu đồ kiểm soát chấp nhận

*Control charts –*

*Part 3: Acceptance control charts*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn việc sử dụng các biểu đồ kiểm soát chấp nhận và thiết lập các quy trình chung cho việc xác định cỡ mẫu, giới hạn hành động và chuẩn mực quyết định. Chỉ nên sử dụng biểu đồ kiểm soát chấp nhận khi:

- a) độ biến động trong nhóm con được kiểm soát và độ biến động được ước lượng hiệu quả;
- b) đạt được mức năng lực quá trình cao.

Biểu đồ kiểm soát chấp nhận thường được sử dụng khi biến quá trình được nghiên cứu có phân bố chuẩn; tuy nhiên, cũng có thể áp dụng cho phân bố không chuẩn. Ví dụ đưa ra trong tiêu chuẩn này minh họa nhiều loại tình huống khác nhau trong đó kỹ thuật này có ưu thế; các ví dụ này cung cấp chi tiết về việc xác định cỡ mẫu, giới hạn hành động và chuẩn mực quyết định.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 8244-1 (ISO 3534-1), Thống kê học – Từ vựng và ký hiệu – Phần 1: Thuật ngữ chung về thống kê và thuật ngữ dùng trong xác suất

TCVN 8244-2 (ISO 3534-2), Thống kê học – Từ vựng và ký hiệu – Phần 2: Thống kê ứng dụng

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 8244-1 (ISO 3534-1), TCVN 8244-2 (ISO 3534-2) và các thuật ngữ, định nghĩa dưới đây.

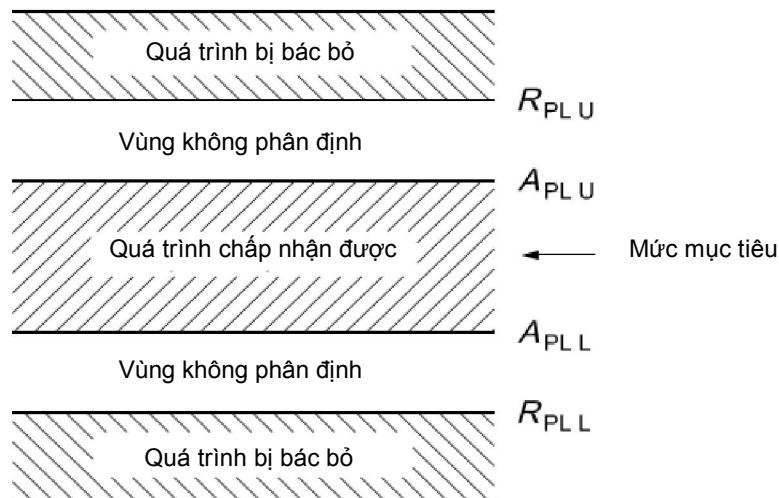
#### 3.1

##### Quá trình chấp nhận được (acceptable process)

Quá trình được thể hiện bằng biểu đồ kiểm soát Shewhart với đường trung tâm nằm trong vùng quá trình chấp nhận được.

CHÚ THÍCH 1: Lý tưởng là, giá trị trung bình  $\bar{x}$  của biểu đồ kiểm soát như vậy sẽ bằng giá trị đích.

CHÚ THÍCH 2: Vùng quá trình chấp nhận được thể hiện trên Hình 1. Có thể tìm thấy thông tin về biểu đồ kiểm soát Shewhart trong TCVN 9945-2 (ISO 7870-2).



**Hình 1 – Giới hạn quy định hai phía: Đường APL và RPL trên và dưới ứng với quá trình có chất lượng chấp nhận được, bác bỏ và không phân định (đường biên)**

### 4 Ký hiệu và chữ viết tắt

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn của ISO/IEC nghiêng về cách sử dụng SPC thông thường liên quan đến sự khác biệt giữa các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt. Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt có thể khác nhau về phong chữ và cách trình bày. Để phân biệt giữa các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt, thuật ngữ viết tắt được trình bày bằng phông chữ Arial thẳng đứng còn các ký hiệu dùng phông chữ Times New Roman in nghiêng, khi thích hợp. Trong khi thuật ngữ viết tắt có thể gồm nhiều ký tự, thì ký hiệu chỉ bao gồm một ký tự. Ví dụ, chữ viết tắt thông thường của giới hạn quá trình chấp nhận, APL, là hợp lệ nhưng ký hiệu của nó trong phương trình là  $U_{CL}$ . Lý do là để tránh hiểu sai về các ký tự ghép là thể hiện phép nhân.



#### 4.1 Ký hiệu

$A_{CL}$	giới hạn kiểm soát chấp nhận
$A_{PL}$	mức quá trình chấp nhận được
$L$	giới hạn quy định dưới
$n$	cỡ mẫu nhóm con
$p_0$	tỷ lệ cá thể không phù hợp chấp nhận được
$p_1$	tỷ lệ cá thể không phù hợp bị bác bỏ
$P_a$	xác suất chấp nhận
$R_{PL}$	mức quá trình bị bác bỏ hoặc vùng không chấp nhận quá trình
$T$	giá trị đích, nghĩa là giá trị tối ưu của đặc trưng
$U$	giới hạn quy định trên
$\bar{X}$	giá trị trung bình của biến $X$ được vẽ trên biểu đồ kiểm soát
$z$	biến có phân bố chuẩn với trung bình bằng 0 và độ lệch chuẩn bằng 1
$z_{p'}$	độ lệch trong phân bố chuẩn có $100p'$ % giá trị vượt quá độ lệch này theo hướng quy định (tương tự đối với $z_{\alpha}$ , $z_{\beta}$ , v.v...)
$\alpha$	rủi ro không chấp nhận quá trình có tâm tại APL
$\beta$	rủi ro không bác bỏ quá trình có tâm tại RPL
$\mu$	trung bình quá trình
$\sigma_w$	độ lệch chuẩn trong nhóm con tương ứng với độ biến động vốn có của quá trình
$\sigma_{\bar{X}}$	độ lệch chuẩn của trung bình nhóm con tương ứng với độ biến động vốn có của quá trình:
	$\sigma_{\bar{X}} = \sigma_w / \sqrt{n}$

#### 4.2 Chữ viết tắt

ACL	giới hạn kiểm soát chấp nhận
APL	mức quá trình chấp nhận được
L	giới hạn quy định dưới (được sử dụng như chỉ số dưới)
OC	đặc trưng vận hành
RPL	mức quá trình bị bác bỏ hoặc vùng không chấp nhận quá trình
U	giới hạn quy định trên (được sử dụng như chỉ số dưới)

## **5 Mô tả cách thực hiện biểu đồ kiểm soát chấp nhận**

Khi theo dõi sản phẩm hoặc dịch vụ có thể chấp nhận được, thường có một dải biên nào đó về khả năng định tâm quá trình quanh mức mục tiêu của nó. Đóng góp vào độ biến động tổng thể của các yếu tố vị trí này được gộp vào độ biến động ngẫu nhiên vốn có của các thành phần riêng biệt quanh mức quá trình đã cho. Trong hầu hết các trường hợp, một số dịch chuyển mức quá trình phải được dự kiến và có thể cho phép. Những dịch chuyển này thường do nguyên nhân ấn định được mà không thể loại trừ được vì lý do kỹ thuật hoặc kinh tế. Chúng thường tham gia vào hệ thống ở những khoảng không đều hoặc không thường xuyên, nhưng hiếm khi được coi là thành phần ngẫu nhiên của sự biến động.

Có một số cách tiếp cận khác nhau về hình thức xử lý các yếu tố vị trí đóng góp vào độ biến động ngoài độ biến động vốn có. Ở một thái cực là cách tiếp cận trong đó tất cả các độ biến động gây ra sự lệch khỏi giá trị đích phải được giảm thiểu. Những người ủng hộ cách tiếp cận này tìm cách cải tiến khả năng duy trì quá trình trong các giới hạn dung sai hẹp hơn để có nhiều khả năng hơn trong việc cải tiến quá trình hoặc cải tiến chất lượng sản phẩm.

Một thái cực khác là cách tiếp cận trong đó nếu đã đạt được mức năng lực quá trình cao, thì không chỉ là phi kinh tế và lãng phí sức lực, mà còn phản tác dụng trong việc cố gắng cải tiến năng lực quá trình. Điều này thường là kết quả của việc đưa vào các áp lực khuyến khích “kiềm chế” quá trình (kiểm soát quá mức) bởi những người có trình độ, làm việc trên khía cạnh kiểm soát chứ không làm các chương trình cải tiến chất lượng quá trình hay sản phẩm.

Biểu đồ kiểm soát chấp nhận là công cụ hữu ích bao trùm phạm vi rộng các cách tiếp cận một cách hợp lý và đơn giản. Nó phân biệt giữa các thành phần độ biến động vốn có ngẫu nhiên xảy ra trong toàn bộ quá trình với các yếu tố vị trí bổ sung đóng góp ở những khoảng ít thường xuyên hơn.

Khi xuất hiện sự dịch chuyển, quá trình có thể ổn định ở mức mới cho tới khi xảy ra sự kiện tiếp theo. Giữa các sự kiện như vậy, quá trình được kiểm soát đối với độ biến động vốn có.

Minh họa về tình huống này là quá trình sử dụng các lô nguyên liệu thô lớn thuần nhất. Sự biến động trong lô được coi là biến động vốn có. Khi một lô nguyên liệu mới được sử dụng, độ lệch khỏi mục tiêu có thể khác với lô trước đó. Thành phần biến động giữa các lô tham gia vào hệ thống ở những khoảng rời rạc.

Ví dụ về sự biến động trong và giữa lô có thể xảy ra trong tình huống khi khuôn dập phôi cũng là một phần của máy. Mục đích của biểu đồ này là xác định khi khuôn mòn đến một điểm nào đó thì phải sửa hoặc làm lại. Tốc độ hao mòn phụ thuộc vào độ cứng của các lô nguyên liệu liên tiếp và do đó không dễ dàng đoán trước. Có thể thấy rằng việc sử dụng biểu đồ kiểm soát chấp nhận giúp có thể xem xét thời điểm thích hợp để bảo dưỡng khuôn dập.

Biểu đồ kiểm soát chấp nhận dựa trên biểu đồ kiểm soát Shewhart (nghĩa là biểu đồ  $\bar{X} - R$  hoặc biểu đồ  $\bar{X} - s$ ) nhưng được thiết lập sao cho trung bình quá trình có thể dịch chuyển khỏi các giới hạn kiểm soát của biểu đồ kiểm soát Shewhart nếu các quy định đủ rộng, hoặc có thể bị hạn chế trong các giới hạn hẹp hơn nếu độ biến động vốn có của quá trình tương đối lớn hoặc chiếm tỷ lệ lớn trong toàn bộ khoảng dung sai.

Điều cần thiết là phải bảo vệ chống lại việc quá trình lệch quá xa giá trị đích vì nó sẽ tạo ra phần trăm không mong muốn xác định trước các cá thể nằm ngoài các giới hạn quy định, hoặc dịch chuyển mức quá trình quá mức.

Khi vẽ biểu đồ giá trị trung bình của bộ dữ liệu từ quá trình, theo trình tự sản xuất, cần chú ý đến độ biến động liên tục của các giá trị trung bình. Trong vùng trung tâm (quá trình được chấp nhận, Hình 1), có sản phẩm được chấp nhận không bàn cãi. Dữ liệu ở các vùng bên ngoài (Hình 1) thể hiện quá trình sản xuất tạo ra sản phẩm chắc chắn bị bác bỏ.

Giữa vùng trong và vùng ngoài là vùng sản phẩm được chấp nhận nhưng có dấu hiệu là quá trình cần được theo dõi và khi đến gần với vùng ngoài thì có thể cần hành động khắc phục. Những chuẩn mực này là khái niệm cơ bản của biểu đồ kiểm soát chấp nhận. Phần mô tả trong tiêu chuẩn này nhằm cung cấp thực hành cho việc thiết lập các đường hành động thích hợp cho các tình huống quy định một phía và hai phía.

Vì không thể có một đường phân chia duy nhất có thể phân biệt rõ mức chất lượng tốt với mức chất lượng không thỏa đáng, nên phải xác định mức quá trình thể hiện quá trình luôn được chấp nhận là  $(1 - \alpha)$ . Đây được gọi là mức quá trình chấp nhận (APL) và nó đánh dấu biên ngoài của vùng quá trình chấp nhận nằm gần giá trị đích (xem Hình 1).

Bất kỳ quá trình nào tập trung gần giá trị đích hơn APL sẽ có rủi ro không được chấp nhận nhỏ hơn  $\alpha$ . Quá trình càng gần với mục tiêu thì khả năng không chấp nhận quá trình đạt yêu cầu càng nhỏ.

Cũng cần phải xác định mức quá trình ứng với các quá trình gần như không bao giờ được chấp nhận  $(1 - \beta)$ . Mức quá trình không mong muốn này được gọi là mức quá trình bị bác bỏ (RPL). Bất kỳ quá trình nào nằm xa giá trị đích hơn RPL sẽ có xác suất chấp nhận nhỏ hơn  $\beta$ .

Mức quá trình nằm giữa APL và RPL sẽ cho sản phẩm có chất lượng trung gian. Nghĩa là, mức quá trình nằm giữa APL và RPL thể hiện chất lượng không tốt lắm và sẽ làm lãng phí thời gian hoặc thể hiện sự kiểm soát quá mức, nếu quá trình được điều chỉnh và cũng không quá kém đến mức sản phẩm không sử dụng được nếu không chuyển đổi mức quá trình. Vùng này thường được gọi là “vùng không phân định”. Độ rộng của vùng này tùy thuộc vào yêu cầu đối với quá trình cụ thể và rủi ro có thể có đi kèm với nó. Vùng này càng hẹp, nghĩa là APL và RPL càng gần nhau, thì cỡ mẫu sẽ càng lớn. Cách tiếp cận này cho phép đánh giá thực tế tính hiệu quả của bất kỳ hệ thống kiểm soát chấp nhận nào và sẽ cho phương pháp mô tả để chỉ ra điều mà mọi hệ thống kiểm soát nhất định đều mong muốn đạt được.

## TCVN 9945-3:2013

Như với hệ thống lấy mẫu chấp nhận, bốn yếu tố cần thiết cho việc xác định biểu đồ kiểm soát chấp nhận là:

- a) mức quá trình chấp nhận được (APL) kết hợp với rủi ro  $\alpha$  một phía;
- b) mức quá trình bị bác bỏ (RPL) kết hợp với rủi ro  $\beta$  một phía;
- c) chuẩn mực hành động hoặc giới hạn kiểm soát chấp nhận (ACL);
- d) cỡ mẫu ( $n$ ).

CHÚ THÍCH: Nói chung, trong tiêu chuẩn này, rủi ro xác định là một phía. Trong trường hợp quy định hai phía, rủi ro cao hơn giới hạn trên là 5 % hoặc rủi ro thấp hơn giới hạn dưới là 5 %. Điều này dẫn đến tổng rủi ro là 5 % (chứ không phải 10 %).

Tính đơn giản trong thực hành là điều đặc biệt quan trọng đối với việc sử dụng quy trình như biểu đồ kiểm soát chấp nhận. Người thao tác sử dụng biểu đồ chỉ cần biết các giới hạn kiểm soát chấp nhận và hướng dẫn lấy mẫu (như cỡ mẫu, tần số hoặc phương pháp lựa chọn), mặc dù vậy, việc đào tạo để hiểu về nguồn gốc là không khó khăn và có thể hữu ích. Từ đó, việc sử dụng biểu đồ này không còn phức tạp hơn so với biểu đồ Shewhart. Người giám sát, chuyên gia chất lượng hoặc người thao tác được đào tạo sẽ dễ dàng rút ra được các giới hạn này từ các xem xét trên và sẽ hiểu rõ hơn về quy trình chấp nhận quá trình và hiểu tốt hơn về những ý nghĩa của kiểm soát.

## 6 Kiểm soát chấp nhận quá trình

### 6.1 Vẽ biểu đồ

Giá trị trung bình mẫu của đặc trưng chất lượng được vẽ trên biểu đồ kiểm soát chất lượng theo cách sau đây. Mỗi mẫu được vẽ bằng một điểm trên biểu đồ với số nhận biết (số thứ tự, trình tự thời gian, v.v...) trên trục hoành và trung bình mẫu tương ứng trên trục tung.

### 6.2 Giải thích biểu đồ

Khi điểm được vẽ nằm cao hơn giới hạn kiểm soát chấp nhận trên  $ACL_U$  hoặc thấp hơn giới hạn kiểm soát chấp nhận dưới  $ACL_L$ , thì quá trình phải được coi là không chấp nhận được.

Nếu điểm được vẽ gần với đường kiểm soát thì phải sử dụng các trị số để đưa ra quyết định.

## 7 Quy định

Về lý thuyết, quy định về giá trị của bất kỳ hai trong số các thành phần APL (với rủi ro  $\alpha$ ), RPL (với rủi ro  $\beta$ ), giới hạn kiểm soát chấp nhận (ACL) hoặc cỡ mẫu ( $n$ ) xác định của hệ thống biểu đồ kiểm soát chấp nhận sẽ xác định hai giá trị còn lại; tuy nhiên, trong thực tế, APL (với rủi ro  $\alpha$ ) được xác định trước. Ngoài ra, giá trị trong nhóm con hợp lý  $\sigma_w$  phải được biết hoặc được ước lượng bằng kỹ thuật

biểu đồ kiểm soát thông thường ví dụ như  $\hat{\sigma}_w = \bar{R} / d_2$  hoặc  $\bar{s} / c_4$ . Điều thiết yếu là độ biến động ngẫu nhiên vốn có phải ở trạng thái kiểm soát thống kê thì việc tính rủi ro mới có ý nghĩa. Điều này có thể được theo dõi thông qua việc sử dụng biểu đồ kiểm soát Shewhart với độ rộng hoặc độ lệch chuẩn. [Xem TCVN 9945-2 (ISO 7870-2)].

Có thể lựa chọn hai cặp thành phần xác định.

- a) Xác định APL và RPL cùng với các rủi ro  $\alpha$  và  $\beta$  tương ứng của chúng rồi xác định cỡ mẫu ( $n$ ) và giới hạn kiểm soát chấp nhận (ACL).

Thông thường,  $\alpha = 0,05$  được chọn trong ứng dụng biểu đồ kiểm soát chấp nhận vì có một số ít trường hợp quá trình vận hành liên tục tại APL. Điều này có nghĩa là rủi ro bác bỏ ở mỗi phía của giá trị đích,  $T$ , cần luôn nhỏ hơn  $\alpha$ .

Lựa chọn này thường được sử dụng khi

- 1) quá trình chấp nhận được, vì lý do kinh tế hoặc thực tiễn khác, xác định theo năng lực quá trình bao gồm sự cho phép có dịch chuyển rời rạc nhỏ về mức quá trình ngoài độ biến động ngẫu nhiên vốn có, hoặc theo mức chất lượng chấp nhận biểu thị bằng phần trăm cá thể vượt quá giới hạn quy định, và
- 2) khi các quá trình có thể bị bác bỏ vì các lý do thực tiễn được xác định theo dịch chuyển mức quá trình lớn không cần thiết, hoặc theo mức quá trình dẫn đến phần trăm cá thể không thỏa đáng vượt quá giới hạn quy định.

- b) Xác định APL (với  $\alpha$ ) và cỡ mẫu  $n$  và xác định RPL đối với rủi ro  $\beta$  đã cho và ACL.

Lựa chọn này được sử dụng khi các quá trình chấp nhận được xác định như trong điểm 1) ở trên và khi có sự hạn chế trong việc xác định cỡ mẫu cho phép. Lựa chọn a) thích hợp trong hầu hết các trường hợp.

Ví dụ trong tiêu chuẩn này đề cập đến dữ liệu định lượng và được mô tả theo quy định hai phía với các giới hạn và mức xác định cả phía trên và dưới giá trị đích. Tuy nhiên, phương pháp này cũng có giá trị với cả giới hạn quy định một phía. Ngoài ra, không yêu cầu giá trị được lựa chọn trên và dưới giá trị đích phải đối xứng nhau nếu cần chọn nhiều hơn về một trong hai phía. Nếu các giá trị được lựa chọn trên và dưới giá trị đích là khác nhau thì phải sử dụng cỡ mẫu cần thiết đối với trường hợp ngặt hơn (nghĩa là khoảng cách giữa APL và RPL nhỏ hơn) (xem 8.1.1).

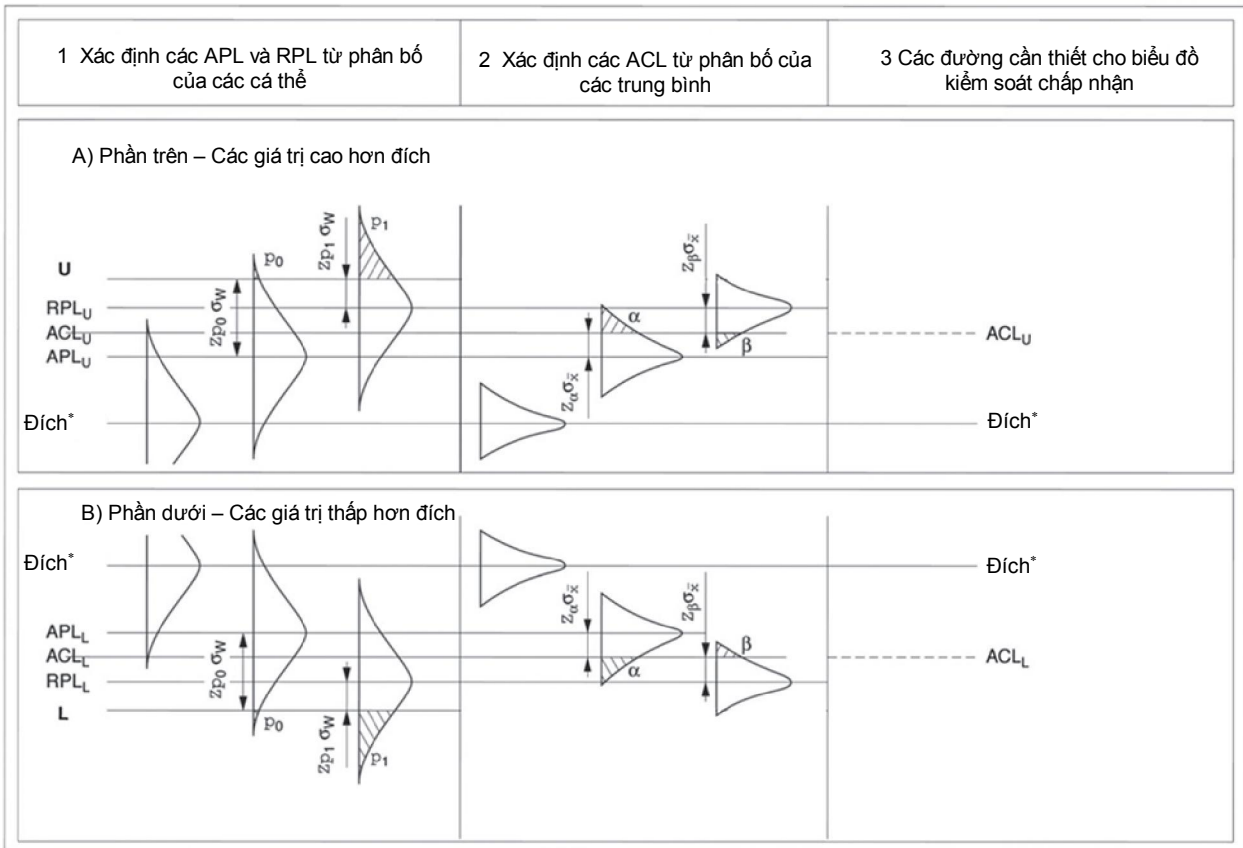
## 8 Quy trình tính toán

### 8.1 Lựa chọn cặp thành phần

#### 8.1.1 Xác định thành phần APL và RPL

Trong trường hợp biến ( $\bar{X}$ ), có thể lựa chọn APL theo nhiều cách. Nếu đã biết các giới hạn quy định, cũng như phân bố cơ sở của cá thể trong tổng thể riêng, thì có thể xác định APL theo tỷ lệ chấp nhận (hoặc phần trăm)  $p_0$  các cá thể không phù hợp có thể xuất hiện khi quá trình có tâm tại APL. Xem Hình 2. Nếu phân bố cơ sở là phân bố chuẩn (Gauss), có thể sử dụng bảng giá trị  $z$  một đuôi của độ lệch chuẩn chuẩn hóa trong đó,

$$p = \int_z^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) dx$$



\* Hai đường đích cần trùng nhau. Các đường này được tách ra để tránh trùng lên các phân bố.

**Hình 2 – Các giới hạn và thành phần xác định của biểu đồ kiểm soát chấp nhận**

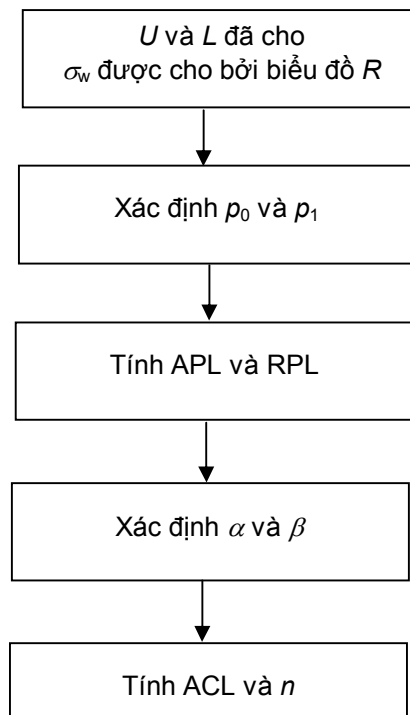
Với cỡ mẫu bằng bốn hay lớn hơn, giả định về phân bố chuẩn đối với mục đích kiểm soát thường phù hợp khi lập biểu đồ  $\bar{X}$ . Tuy nhiên, việc giải thích về tỷ lệ (phần trăm) cá thể không phù hợp liên quan đến các mức APL và RPL phụ thuộc vào phân bố cơ sở. Do đó, đối với các phân bố khác, cần sử dụng bảng thích hợp và giá trị độ lệch chuẩn chuẩn hóa  $z_{pt}$  cũng được thay thế một cách tương ứng. Ưu điểm của cách tiếp cận  $z$  trong ứng dụng này là các giới hạn và thành phần xác định nằm trên và dưới tâm sao cho có các giá trị  $\alpha$  và  $\beta$  đồng nhất về cả hai phía của đích hơn là phải xử lý  $\alpha$  và  $1 - \alpha$  hoặc  $\beta$  và  $1 - \beta$ , tùy theo phía nào của tâm được xét đến. Điều này cũng giúp cho việc giải thích hình học như sau

$$z_{\alpha}\sigma_{\bar{X}} + z_{\beta}\sigma_{\bar{X}} = R_{PL} - A_{PL}$$

$$\text{APL trên } (A_{PL U}) = U - z_{p_0}\sigma_w$$

$$\text{APL dưới } (A_{PL L}) = L + z_{p_0}\sigma_w$$

Xem ví dụ 1 ở 9.1 trong đó biểu đồ  $\bar{X}$  với APL và RPL được xác định theo phần trăm cá thể không phù hợp. Lưu đồ quy trình tính toán được thể hiện trên Hình 3.



**Hình 3 – Lưu đồ quy trình tính toán (xác định các thành phần APL và RPL)**

Trong một số trường hợp, việc lựa chọn giá trị APL có thể không liên quan trực tiếp đến các giới hạn quy định mà có thể lựa chọn trên cơ sở tùy ý. Kinh nghiệm có thể chỉ ra rằng những nguyên nhân “phi kinh tế” hoặc “không dễ điều chỉnh” gây dịch chuyển mức quá trình tương ứng với một dải hẹp. Biên của dải này có thể được thiết kế tùy ý là APL (xem ví dụ 2 ở 9.2). Trong trường hợp này, giả định về phân bố chuẩn không được đưa ra vì APL không liên quan trực tiếp đến các giới hạn quy định.

Tương tự, RPL có thể được lựa chọn theo nhiều cách. Có thể liên quan đến các giới hạn quy định thông qua việc xác định tỷ lệ (phần trăm) không chấp nhận  $p_1$  các cá thể không phù hợp sẽ xuất hiện khi quá trình có tâm tại RPL.

$$\text{RPL trên } (R_{PL U}) = U - z_{p_1}\sigma_w$$

$$\text{APL dưới } (R_{PL L}) = L + z_{p_1}\sigma_w$$

## TCVN 9945-3:2013

Khi các giá trị APL và  $\alpha$ , RPL và  $\beta$  được xác định, giới hạn kiểm soát chấp nhận trên ( $A_{CLU}$ ) được đặt tại

$$A_{CLU} = A_{PLU} + \left( \frac{z_{\alpha}}{z_{\alpha} + z_{\beta}} \right) (R_{PLU} - A_{PLU})$$

trong đó  $z_{\alpha}$  và  $z_{\beta}$  là các điểm ngưỡng tương ứng đối với tỷ lệ  $\alpha$  và  $\beta$ .

Giới hạn dưới được đặt tại

$$A_{CLL} = A_{PLL} + \left( \frac{z_{\alpha}}{z_{\alpha} + z_{\beta}} \right) (A_{PLL} - R_{PLL})$$

Khi rủi ro  $\alpha$  và  $\beta$  được chọn bằng nhau, giới hạn kiểm soát chấp nhận nằm giữa APL và RPL.

Cỡ mẫu có thể được tính là

$$n = \left[ \frac{(z_{\alpha} + z_{\beta}) \sigma_w}{R_{PL} - A_{PL}} \right]^2$$

Đối với các giới hạn không đối xứng, như ở phần cuối của Điều 7:

$$n = \max \left\{ \left[ \frac{(z_{\alpha,U} + z_{\beta,U}) \sigma_w}{R_{PLU} - A_{PLU}} \right]^2 \text{ hoặc } \left[ \frac{(z_{\alpha,L} + z_{\beta,L}) \sigma_w}{R_{PLL} - A_{PLL}} \right]^2 \right\}$$

Thay cho những tính toán này, có thể sử dụng toán đồ cũng đưa ra đường OC (đặc trưng hiệu quả). Cả phương pháp tính và phương pháp toán đồ đều dễ sử dụng (xem Phụ lục A).

### 8.1.2 Xác định các thành phần APL, $\alpha$ , $\beta$ và $n$

APL có thể lựa chọn như quy định trong 8.1.1. Cỡ mẫu có thể được quy định để tạo thuận lợi trong thực hành, hoặc có thể được đưa vào như một đề xuất thử nghiệm để phát hiện loại RPL và giá trị  $\beta$  nào sẽ thu được. Nếu chúng không thỏa mãn, quá trình có thể được lặp lại hoặc sử dụng một trong các kết hợp khác để tính  $n$ . Cho các giá trị APL,  $\alpha$  và  $n$ :

$$A_{CLU} = A_{PLU} + z_{\alpha} \sigma_w / \sqrt{n}$$

$$A_{CLL} = A_{PLL} - z_{\alpha} \sigma_w / \sqrt{n}$$

$$R_{CLU} = A_{CLU} + z_{\beta} \sigma_w / \sqrt{n}$$

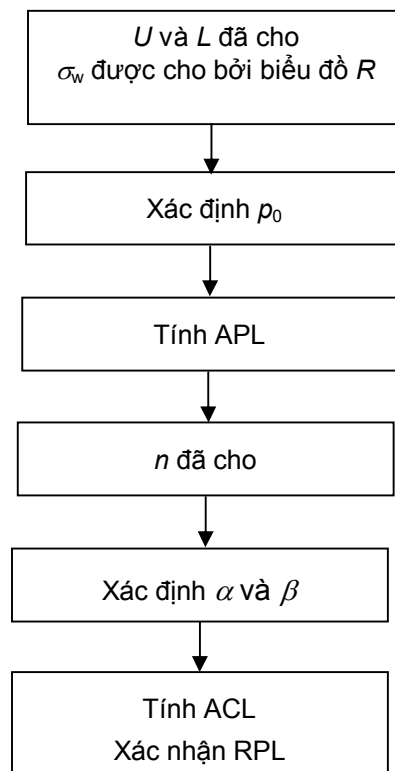
$$R_{CLL} = A_{CLU} + z_{\beta} \sigma_w / \sqrt{n}$$



Xem ví dụ 2 ở 9.2. Lưu đồ quy trình tính được thể hiện trên Hình 4.

## 8.2 Tần số lấy mẫu

Mối quan hệ giữa cỡ mẫu và các rủi ro  $\alpha$  và  $\beta$  đã được thảo luận ở trên. Việc xác định tần số lấy mẫu không được đề cập trong tiêu chuẩn này. Nếu quá trình trong quá khứ có biểu hiện độ biến động vốn có khá tốt và mức dịch chuyển thường trong vùng quá trình chấp nhận được thì tần số lấy mẫu có thể tương đối thấp so với các quá trình có độ ổn định thấp. Ở chừng mực nhất định, phí tổn của các quyết định sai lầm thường được xét khi lựa chọn các giá trị  $\alpha$  và  $\beta$ , nhưng rõ ràng cũng có liên quan đến tần số lấy mẫu.



Hình 4 – Lưu đồ quy trình tính toán (xác định các thành phần APL,  $\alpha$ ,  $\beta$  và  $n$ )

## 9 Ví dụ

### 9.1 Ví dụ 1 (xem thêm Hình A.3 và A.4)

Hoạt động: Đóng chai chứa  $10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$  dung dịch.

Phép đo: Lượng dung dịch; giá trị danh nghĩa  $10 \text{ cm}^3$ .

Độ biến động: Độ biến động vốn có do nguyên nhân ngẫu nhiên được biết là có phân bố chuẩn. Kinh nghiệm trong quá khứ cho thấy  $\sigma_w = 0,1 \text{ cm}^3$ .

## TCVN 9945-3:2013

Mục tiêu: Mong muốn chấp nhận hoạt động đóng chai nếu ít hơn 0,1 % số chai được đóng cao hơn và/hoặc thấp hơn khoảng  $10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$ . Mong muốn bác bỏ hoạt động đóng chai nếu có nhiều hơn 2,5 % số chai được đóng cao hơn và/hoặc thấp hơn khoảng  $10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$ .

Dữ liệu sau đây được sử dụng để tính APL và RPL:

Giới hạn quy định trên:  $U = 10,5 \text{ cm}^3$

Giới hạn quy định dưới:  $L = 9,5 \text{ cm}^3$

Độ lệch chuẩn quá trình:  $\sigma_w = 0,1 \text{ cm}^3$

Giá trị tới hạn  $z$  của phân bố chuẩn (cắt phần đuôi bằng với tỷ lệ xác định vượt quá giới hạn quy định):

$$z_{p_0} = 3,090 \text{ với } p_0 = 0,001$$

$$z_{p_1} = 1,960 \text{ với } p_1 = 0,025$$

Việc đánh giá thu được:

$$A_{PL} \begin{cases} U - z_{0,001} \sigma_w = 10,5 - 3,090 \times 0,1 = 10,191 \\ L + z_{0,001} \sigma_w = 9,5 + 3,090 \times 0,1 = 9,809 \end{cases}$$

$$R_{PL} \begin{cases} U - z_{0,025} \sigma_w = 10,5 - 1,960 \times 0,1 = 10,304 \\ L + z_{0,025} \sigma_w = 9,5 + 1,960 \times 0,1 = 9,696 \end{cases}$$

Quyết định lấy rủi ro  $\alpha$  là 5 % và rủi ro  $\beta$  là 5 % nên  $z_\alpha = z_\beta = 1,645$ . Do vậy:

$$\begin{aligned} A_{CL\ U} &= A_{PL\ U} + \left( \frac{z_\alpha}{z_\alpha + z_\beta} \right) (R_{PL\ U} - A_{PL\ U}) \\ &= 10,191 + 0,5(10,304 - 10,191) \\ &= 10,245 \end{aligned}$$

và

$$\begin{aligned} A_{CL\ L} &= A_{PL\ L} - \left( \frac{z_\alpha}{z_\alpha + z_\beta} \right) (A_{PL\ L} - R_{PL\ L}) \\ &= 9,809 - 0,5(9,809 - 9,696) \\ &= 9,755 \end{aligned}$$

Cỡ mẫu là:

$$\begin{aligned}
 n &= \left[ \frac{(z_\alpha + z_\beta)\sigma}{R_{PL} - A_{PL}} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{(1,645 + 1,645) \times 0,1}{0,113} \right]^2 \\
 &= (2,912)^2 = 8,48
 \end{aligned}$$

Cỡ mẫu được làm tròn lên thành  $n = 9$  để đảm bảo rủi ro không vượt quá giá trị  $\alpha$  và  $\beta$  quy định.

Việc giải thích các kết quả dẫn đến các kết luận như dưới đây.

- Người vận hành thiết lập chế độ đóng chai sai lệch so với mức danh nghĩa  $\pm 0,191 \text{ cm}^3$  hoặc thấp hơn (nghĩa là có ít hơn 0,1 % số chai riêng lẻ vượt quá các quy định) thì có nhiều khả năng được chấp nhận (95 % hoặc cao hơn).
- Người vận hành thiết lập chế độ đóng chai sai lệch so với mức danh nghĩa  $\pm 0,304 \text{ cm}^3$  hoặc lớn hơn (nghĩa là có nhiều hơn 2,5 % số chai riêng lẻ vượt quá các quy định) thì có nhiều khả năng bị loại bỏ (95 % hoặc cao hơn).
- Người vận hành thiết lập chế độ đóng chai sai lệch so với mức danh nghĩa nhiều hơn  $\pm 0,191 \text{ cm}^3$  nhưng thấp hơn  $\pm 0,304 \text{ cm}^3$  có thể hoặc không bị bác bỏ để điều chỉnh lại. Mức này không quá kém để chắc chắn bị bác bỏ nhưng không đủ tốt để đảm bảo được chấp nhận. Chúng thể hiện chất lượng ranh giới hoặc “không phân định” về độ chính xác trong chế độ của chúng.

## 9.2 Ví dụ 2 (xem thêm Hình A.5)

Hoạt động: Quá trình phủ.

Phép đo: Độ dày của lớp phủ.

Độ biến động: Độ biến động vốn có của các dải phủ hẹp dọc theo chiều dài được đo qua lớp phủ có thể được đặc trưng bằng độ lệch chuẩn trong các dải dọc theo lớp phủ;  $\sigma_w = 0,005$ .

Mục tiêu: Vì sự đồng đều giữa các dải phủ quan trọng hơn mức thực tế, nên quyết định các dải có giá trị trung bình sai lệch so với trung bình chung của toàn bộ các dải nhỏ hơn  $\pm 0,008 \text{ mm}$  sẽ được chấp nhận với rủi ro bác bỏ thấp hơn  $\alpha = 5 \%$ . Để thuận lợi cho công việc, sử dụng cỡ mẫu  $n = 4$ . Do đó, tham số đã cho là  $\sigma_w = 0,005$  và

$$A_{PL L} = -0,008 \text{ với } \alpha = 0,05 \text{ và } z_\alpha = 1,645$$

$$A_{PL U} = +0,008 \text{ với } \alpha = 0,05 \text{ và } z_\alpha = 1,645$$

Giới hạn kiểm soát chấp nhận dưới là

## TCVN 9945-3:2013

$$\begin{aligned}A_{CLL} &= A_{PLL} - z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}} \\ &= -0,008 - 1,645 \times \frac{0,005}{\sqrt{4}} \\ &= -0,012\end{aligned}$$

Mức quá trình bị bác bỏ dưới kết hợp với rủi ro  $\beta = 5\%$  là

$$\begin{aligned}R_{PLL} &= A_{CLL} - z_{\beta} \sigma_{\bar{X}} \\ &= -0,012 - 1,645 \times \frac{0,005}{\sqrt{4}} \\ &= -0,016\end{aligned}$$

Tương tự,

$$\begin{aligned}A_{CLU} &= A_{PLU} - z_{\alpha} \sigma_{\bar{X}} \\ &= 0,012\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_{PLU} &= A_{CLU} - z_{\beta} \sigma_{\bar{X}} \\ &= 0,016\end{aligned}$$

Việc giải thích các kết quả dẫn đến các kết luận dưới đây.

- Các dải có lớp phủ với độ dày trung bình sai lệch so với độ dày trung bình của toàn bộ lớp phủ  $\pm 0,008$  mm hoặc ít hơn sẽ chắc chắn (95 % hoặc cao hơn) được chấp nhận về tính đồng đều.
- Các dải có lớp phủ với độ dày trung bình sai lệch so với độ dày trung bình của toàn bộ lớp phủ  $\pm 0,016$  mm hoặc nhiều hơn sẽ chắc chắn (95 % hoặc cao hơn) bị bác bỏ vì không đồng đều.
- Các dải có lớp phủ với độ dày trung bình sai lệch so với độ dày trung bình của toàn bộ lớp phủ nhiều hơn  $\pm 0,008$  mm nhưng ít hơn  $\pm 0,016$  mm có thể hoặc không bị bác bỏ do không đồng đều. Điều này thể hiện độ lệch về độ dày không đủ nhỏ để chúng chắc chắn được chấp nhận và cũng không quá lớn đến mức chúng chắc chắn bị bác bỏ.

Lưu ý rằng nếu “vùng không phân định” từ 0,008 mm đến 0,016 mm này được coi là quá rộng, thì có thể thu hẹp bằng cách sử dụng cỡ mẫu lớn hơn. Nếu  $n = 16$  thay cho  $n = 4$ , các giới hạn kiểm soát chấp nhận sẽ là  $\pm 0,010$  mm và giá trị RPL là  $\pm 0,012$  mm. Hoặc, nếu thay yêu cầu vùng không phân định nhỏ hơn bằng yêu cầu làm tốt hơn để có các lớp phủ đồng đều, thì APL có thể dịch chuyển gần đến giá trị danh nghĩa. Ví dụ, nếu quyết định là độ lệch  $\pm 0,004$  mm được chấp nhận với xác suất 95 %, đối với cỡ mẫu là 4, thì các giới hạn kiểm soát chấp nhận mới là  $\pm 0,008$  mm và giá trị RPL là  $\pm 0,012$  mm.

## 10 Hệ số dùng cho giới hạn kiểm soát chấp nhận

Các hệ số giới hạn kiểm soát chấp nhận dựa trên xác suất phân bố chuẩn một đuôi trừ khi APL nằm trong khoảng  $0,85\sigma_w/\sqrt{n}$  giá trị đích, với  $\alpha = 0,05$ , hoặc trong khoảng  $0,67\sigma_w/\sqrt{n}$  với  $\alpha = 0,01$ . Những giá trị này là biên ngoài đối với các tình huống thể hiện yêu cầu quy định “ngặt” ở đó có thể chia rủi ro  $\alpha$  về hai phía của giá trị đích một cách thích hợp. Các cột trong Bảng 1 cho:

- bội số của  $\sigma_w/\sqrt{n}$ ; khoảng cách APL so với mức đích;
- bội số của  $\sigma_w/\sqrt{n}$ ; khoảng cách ACL so với mức đích bằng tổng khoảng cách APL và thành phần  $z$  tương ứng đối với các mức rủi ro  $\alpha$  hai phía khác nhau;
- giá trị  $P_a$  đối với APL sử dụng đồ thị toán tương tự như Hình A.1 đến Hình A.5.

Lưu ý là khi chênh lệch giữa APL và giá trị đích nhỏ theo đơn vị  $\sigma_w$ , đó là, đối với các tình huống quy định “ngặt”, thì biểu đồ kiểm soát chấp nhận sẽ không thích hợp.

**Bảng 1 – Các hệ số giới hạn kiểm soát chấp nhận**

$\alpha = 0,05$				$\alpha = 0,01$			
Chênh lệch giữa APL và giá trị đích	$z$	Chênh lệch giữa ACL và giá trị đích	$P_a$	Chênh lệch giữa APL và giá trị đích	$z$	Chênh lệch giữa ACL và giá trị đích	$P_a$
cột 1	cột 2	cột 3 (cột 1 + cột 2)	cột 4	cột 5	cột 6	cột 7 (cột 5 + cột 6)	cột 8
$\geq 0,85$	1,65	$\geq 2,50$	0,950	$\geq 0,67$	2,33	$\geq 3,00$	0,990
0,80	1,65	2,45	0,951	0,60	2,33	2,93	0,990
0,70	1,66	2,36	0,952	0,50	2,33	2,83	0,990
0,60	1,67	2,27	0,953	0,40	2,37	2,77	0,991
0,50	1,68	2,18	0,954	0,30	2,37	2,67	0,991
0,40	1,71	2,11	0,956	0,20	2,41	2,61	0,992
0,30	1,75	2,05	0,960	0,10	2,52	2,62	0,994
0,20	1,80	2,00	0,964	0,00	2,58	2,58	0,995
0,10	1,87	1,97	0,969				
0,00	1,96	1,96	0,975				

CHÚ THÍCH: Các hệ số giới hạn kiểm soát cho trong bảng này để sử dụng cho việc định vị đường chấp nhận và đường giới hạn kiểm soát:

$$\text{APL} = \text{giá trị đích} \pm (\text{hệ số}^a) (\sigma_w / \sqrt{n})$$

$$\text{ACL} = \text{giá trị đích} \pm (\text{hệ số}^b) (\sigma_w / \sqrt{n})$$

<sup>a</sup> Sử dụng hệ số thích hợp từ cột 1 hoặc 5.

<sup>b</sup> Sử dụng hệ số thích hợp từ cột 3 hoặc 7.

## 11 Biểu đồ kiểm soát chấp nhận sửa đổi

Biểu đồ kiểm soát chấp nhận sửa đổi là trường hợp đặc biệt của biểu đồ kiểm soát chấp nhận quá trình trong đó có thể xác định các giới hạn kiểm soát chấp nhận theo giới hạn quy định của nó như thể hiện trong các phương trình sau:

$$A_{PL\ U} = U - z_{p_0} \sigma_w$$

$$A_{PL\ L} = L + z_{p_0} \sigma_w$$

$$A_{CL\ U} = A_{PL\ U} + z_{\alpha} \sigma_w / \sqrt{n}$$

$$A_{CL\ L} = A_{PL\ L} - z_{\alpha} \sigma_w / \sqrt{n}$$

Các giới hạn kiểm soát chấp nhận xác định ở trên được định vị bên trong các giới hạn quy định. Quy trình xác định tương tự Ví dụ 1 được trình bày trong 9.1; tuy nhiên, nó không xác định rủi ro  $\beta$  đối với các mức quá trình bị bác bỏ được quy định cũng không đưa ra các quy tắc xác định cỡ mẫu.

## Phụ lục A

(quy định)

### Đồ thị toán dùng để lập biểu đồ kiểm soát chấp nhận

#### A.1 Khái quát

Thay cho quy trình tính toán, có thể sử dụng quy trình đồ thị toán để lập biểu đồ kiểm soát chấp nhận. Cách tiếp cận này có ưu điểm là dễ tiếp cận với mọi thông tin trên đường OC đi kèm.

#### A.2 Biểu đồ kiểm soát chấp nhận đối với trung bình quá trình, $\mu$

Giấy đồ thị toán được sử dụng với quá trình phân bố (xấp xỉ) chuẩn được cho trên Hình A.1. Ấn định thang đo tuyến tính cho trục hoành, mọi đường OC (xác suất chấp nhận  $P_a$  là hàm số của trung bình quá trình  $\mu$ ) có thể được thể hiện như một đường thẳng bằng việc lựa chọn thích hợp thang đo xác suất cho trục tung.

Nguyên tắc của quy trình một phía được thể hiện trên Hình A.2. Đường OC được biểu thị bằng đường thẳng. Với  $\alpha = \beta$ , giới hạn kiểm soát chấp nhận bằng với giá trị của  $\mu$  ứng với xác suất chấp nhận  $P_a = 0,5$  hoặc 50%. Độ dốc của đường OC phụ thuộc vào thang đo lựa chọn cho trục hoành, phụ thuộc vào độ lệch chuẩn quá trình  $\sigma$  và liên quan đến cỡ mẫu  $n$ . Mối tương quan giữa các tham số này được thể hiện bằng đường đứt nét song song với đường OC. Đường đứt nét này là cần thiết cho thiết kế biểu đồ kiểm soát. Ngoài độ lệch chuẩn quá trình,  $\sigma$ , còn có bốn tham số trong thiết kế này:

- mức quá trình chấp nhận được ở xác suất chấp nhận  $P_a = 1 - \alpha$ ,  $\mu_{APL} = A_{PL}$ ;
- mức quá trình bị bác bỏ với xác suất chấp nhận  $P_a = \beta$ ,  $\mu_{RPL} = R_{PL}$ ;
- giới hạn kiểm soát chấp nhận,  $\mu_{ACL} = A_{CL}$ ;
- cỡ mẫu,  $n$ .

Nếu hai trong bốn tham số này đã biết thì có thể suy ra hai tham số còn lại. Các ví dụ sau minh họa chi tiết quy trình:

VÍ DỤ 1: (xem Hình A.3 và Hình A.4)

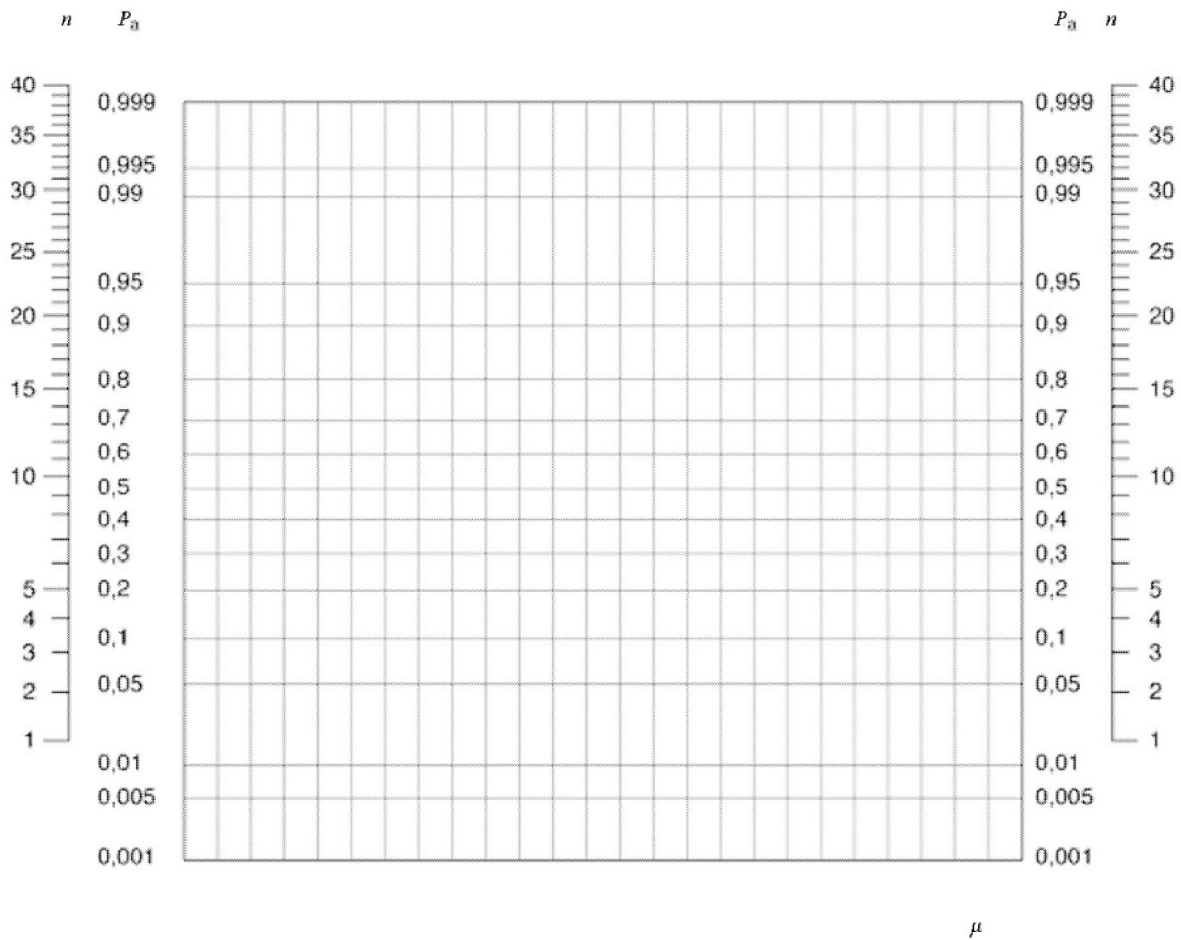
Cho trước APL với  $P_a = 1 - \alpha$

RPL với  $P_a = \beta$

VÍ DỤ 2: (xem Hình A.5)

Cho trước APL với  $P_a = 1 - \alpha$

$n$ ;  $\sigma$



CHÚ DẪN:

$P_a$  xác suất chấp nhận

$\mu$  trung bình quá trình

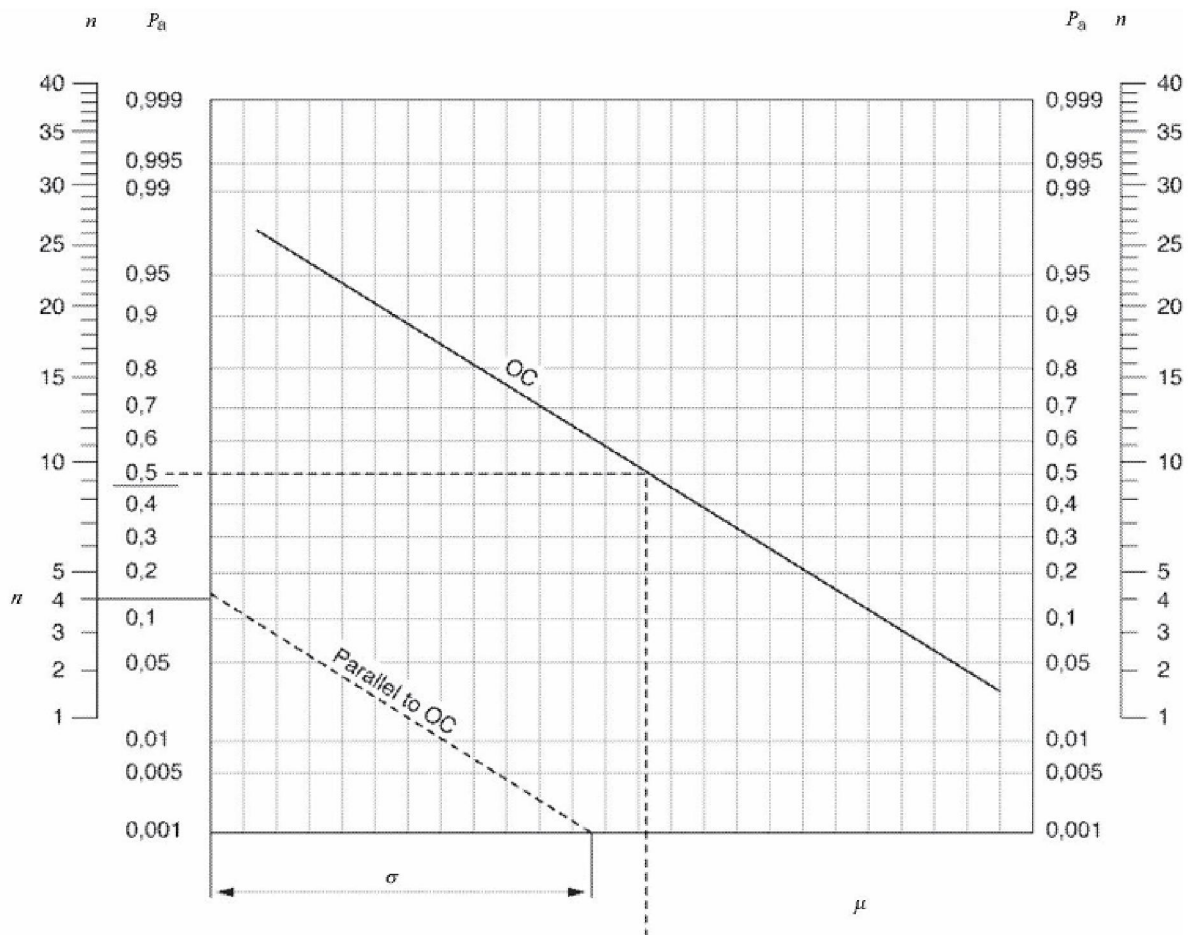
$n$  cỡ mẫu

$\sigma$  độ lệch chuẩn (độ biến động vốn có)

$P_a = P_a(\mu)$

Hình A.1 – Giấy đồ thị toán dùng để thiết kế biểu đồ kiểm soát chấp nhận





## CHÚ DẪN:

$P_a$  xác suất chấp nhận

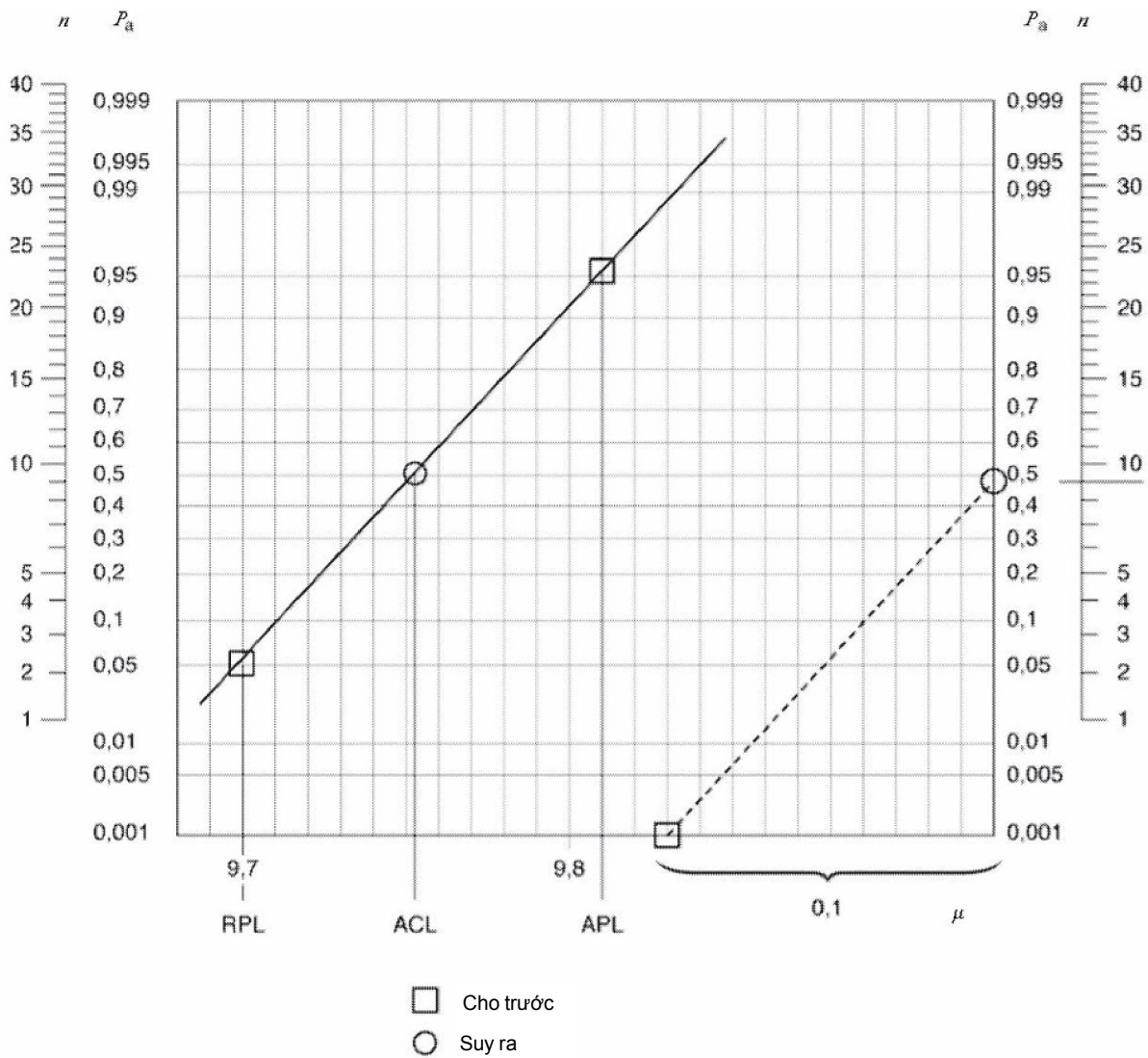
$\mu$  trung bình quá trình

$n$  cỡ mẫu

$\sigma$  độ lệch chuẩn (độ biến động vốn có)

$P_a = P_a(\mu)$

**Hình A.2 – Thiết kế biểu đồ kiểm soát chấp nhận – Cách tiếp cận một phía**



CHÚ DẪN:

$P_a$  xác suất chấp nhận

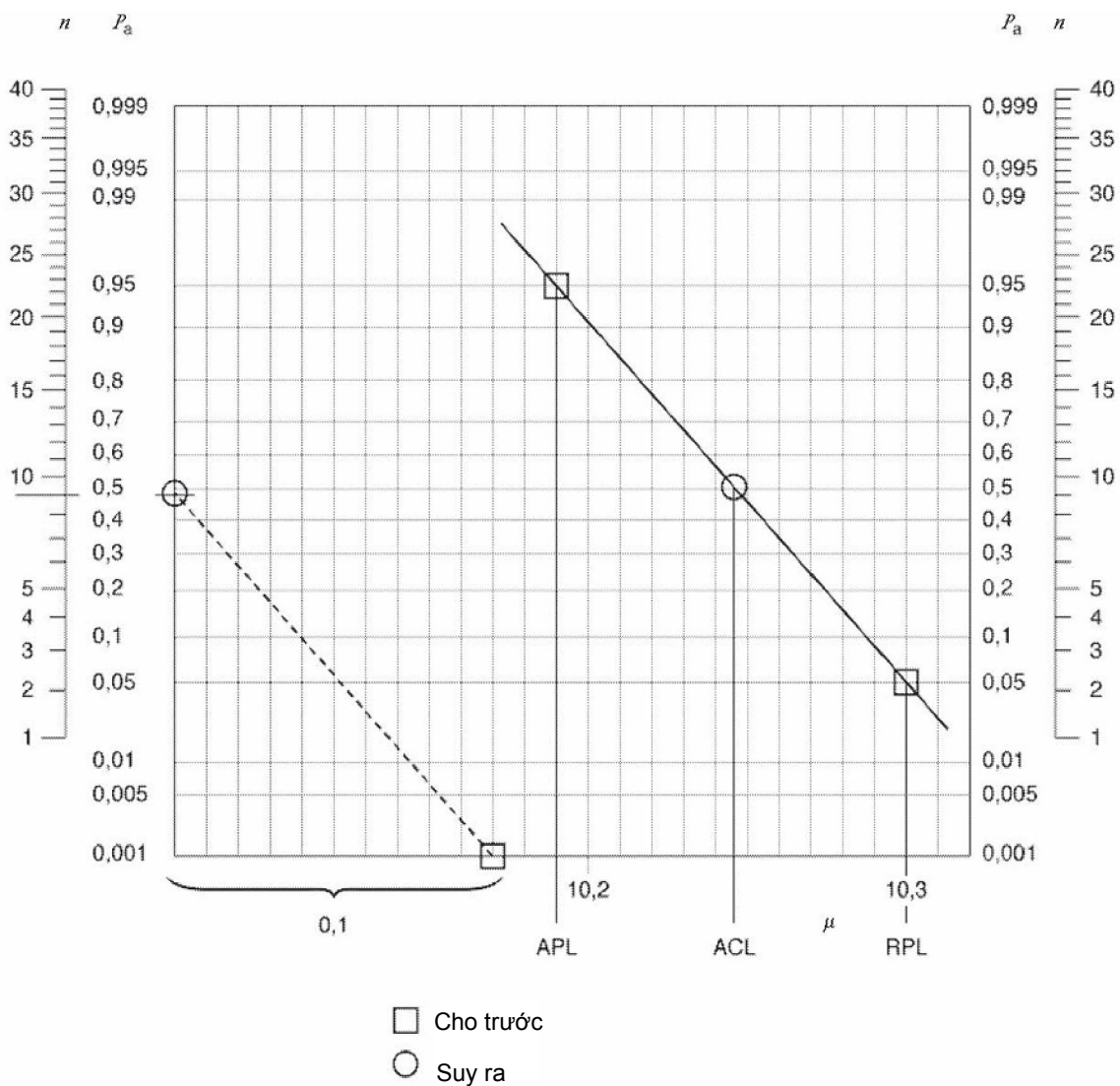
$\mu$  trung bình quá trình

$n$  cỡ mẫu

$\sigma$  độ lệch chuẩn (độ biến động vốn có)

$$P_a = P_a(\mu)$$

Hình A.3 – Thiết kế biểu đồ kiểm soát chấp nhận – Ví dụ 1



## CHÚ DẪN:

$P_a$  xác suất chấp nhận

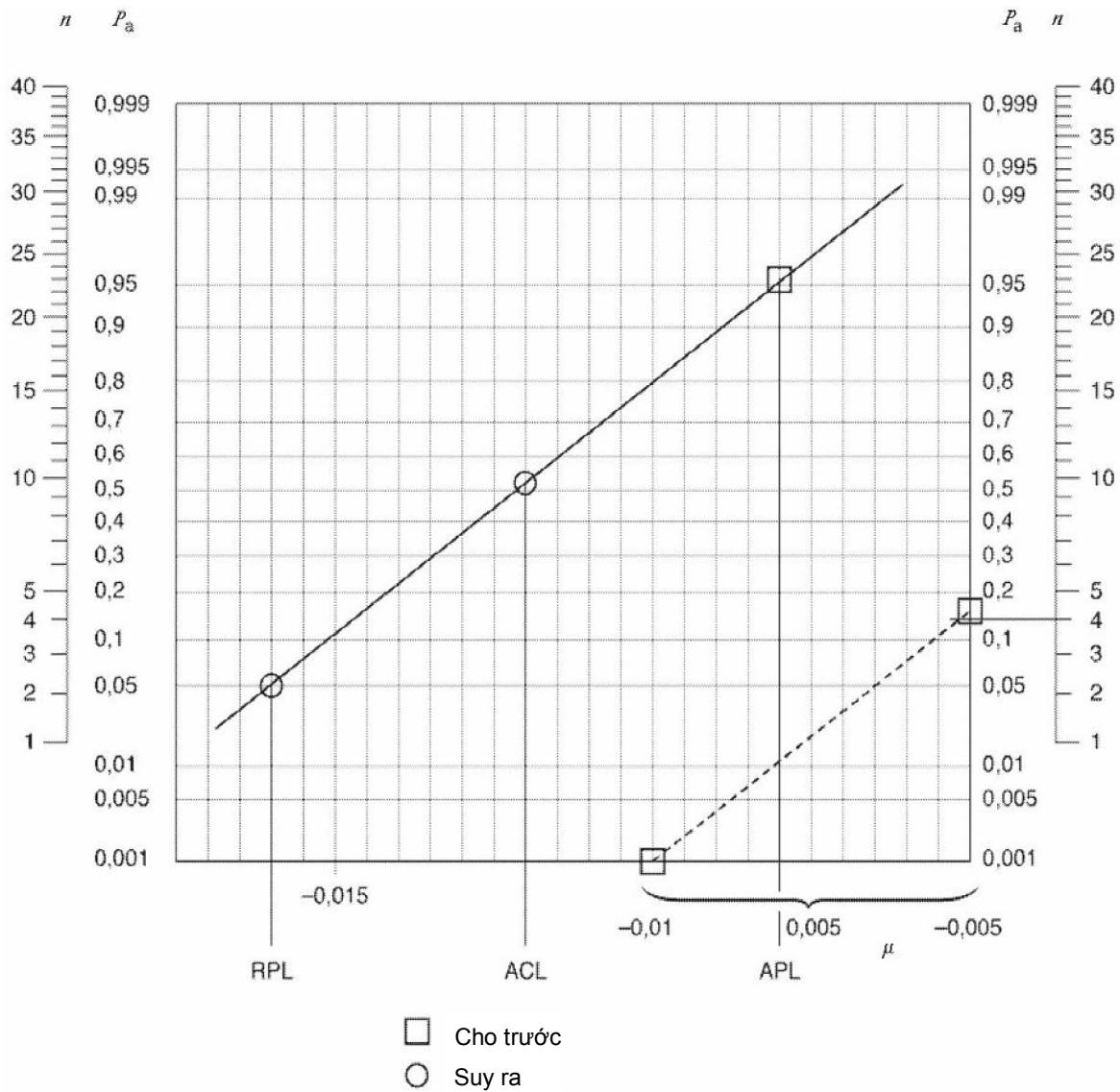
$\mu$  trung bình quá trình

$n$  cỡ mẫu

$\sigma$  độ lệch chuẩn (độ biến động vốn có)

$P_a = P_a(\mu)$

Hình A.4 – Thiết kế biểu đồ kiểm soát chấp nhận – Ví dụ 1



**CHÚ DẪN:**

$P_a$  xác suất chấp nhận

$\mu$  trung bình quá trình

$n$  cỡ mẫu

$\sigma$  độ lệch chuẩn (độ biến động vốn có)

$P_a = P_a(\mu)$

**Hình A.5 – Thiết kế biểu đồ kiểm soát chấp nhận – Ví dụ 2**

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] BELZ, M.H. *Statistical Methods for the Process Industries*, John Wiley & Sons, New York, 1973 (Phương pháp thống kê cho công nghiệp quá trình)
- [2] DUNCAN, A.J. *Quality control and Industrial Statistics*, 5th Edition, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, IL, 1986 (Kiểm soát chất lượng và thống kê công nghiệp)
- [3] FREUND, R.A. Acceptance Control Chart. *Industrial Quality Control*, 14(4), October 1957 (Biểu đồ kiểm soát chấp nhận. Kiểm soát chất lượng công nghiệp)
- [4] FREUND, R.A. A Reconsideration of the Variables Control Chart. *Industrial Quality Control*, 16(11), May 1960 (Xem xét lại biểu đồ kiểm soát định lượng. Kiểm soát chất lượng công nghiệp)
- [5] RICKMERS, A.D. and TODD, H.N. *Statistics, An Introduction*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1967 (Thống kê học, giới thiệu)
- [6] SHEWHART, W.A. *Economic Control of Quality of Manufactured Product* (originally D.Van Nostrand Co., Inc, New York, 1931), republished by American Society for Quality Control, Inc., Milwaukee, WI, 1980 (Kiểm soát kinh tế chất lượng của sản phẩm được sản xuất)
- [7] TCVN 9945-1 (ISO 7870-1), Biểu đồ kiểm soát – Phần 1: Hướng dẫn chung
- [8] TCVN 9945-2 (ISO 7870-2), Biểu đồ kiểm soát – Phần 2: Biểu đồ kiểm soát Shewhart
- [9] TCVN 9945-4 (ISO 7870-4), Biểu đồ kiểm soát – Phần 4: Biểu đồ tổng tích lũy.
-