

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 4442 : 2009

Xuất bản lần 2

**KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG BẰNG
PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ –
KIỂM TRA NGHIỆM THU ĐỊNH TÍNH VỚI
SỐ CHẤP NHẬN BẰNG KHÔNG**

Statistical quality control –

Acceptance inspection by attributes with acceptance number zero

HÀ NỘI - 2009

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Nguyên tắc chung	5
5 Xác định cỡ mẫu	6
6 Xác định đường hiệu quả	7
7 Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra (AOQ)	8
8 Đánh giá mức chất lượng trung bình trước và sau kiểm tra	8
Phụ lục A (tham khảo) Các ví dụ	10

Lời nói đầu

TCVN 4442 : 2009 thay thế cho TCVN 4442-1987;

TCVN 4442 : 2009 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.

Kiểm soát chất lượng bằng phương pháp thống kê – Kiểm tra nghiệm thu định tính với số chấp nhận bằng không

Statistical quality control –

Acceptance inspection by attributes with acceptance number zero

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương án kiểm tra định tính không cho phép có sản phẩm có khuyết tật trong mẫu. Các phương án kiểm tra này được áp dụng khi cần giảm chi phí kiểm tra.

2 Tài liệu viện dẫn

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 3691, Thống kê học – Thuật ngữ và ký hiệu

TCVN 4441 : 2009, Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên sản phẩm dạng đơn chiếc

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 3691.

4 Nguyên tắc chung

4.1 Đề lập phương án kiểm tra cần xác định:

- danh mục các thông số cần kiểm tra;
- cỡ lô N ;
- số sản phẩm có khuyết tật giới hạn G trong lô;
- rủi ro của người nhận β , trong tiêu chuẩn quy định $\beta = 10$ và 5%

β là xác suất nhận lô có số sản phẩm có khuyết tật bằng G. Thay cho G có thể sử dụng mức chất lượng giới hạn LQ. Giữa LQ và G có hệ thức:

$$G = \frac{LQ}{100} \times N \quad (1)$$

Giá trị của G được làm tròn tới số nguyên nhỏ hơn gần nhất.

4.2 Phương pháp lấy mẫu được tiến hành theo các quy định trong TCVN 4441:2009.

4.3 Khi kiểm tra các sản phẩm trong mẫu, nếu có một thông số có giá trị không thỏa mãn yêu cầu thì ngừng kiểm tra và lô bị loại.

Các ví dụ minh họa trình bày trong Phụ lục A.

5 Xác định cỡ mẫu

5.1 Cỡ mẫu được xác định theo công thức:

$$n = N \times f(G) \quad (2)$$

Kết quả được làm tròn tới số nguyên gần nhất.

Hệ số $f(G)$ cho trong Bảng 1 với $\beta = 10\%$ và Bảng 2 với $\beta = 5\%$.

5.2 Khi $G > 50$, $f(G)$ xác định theo công thức:

$$f(G) = \frac{2,30}{G}, \beta = 10\% \quad (3)$$

hoặc

$$f(G) = \frac{3,00}{G}, \beta = 5\% \quad (4)$$

Bảng 1 – Giá trị hệ số $f(G)$ với $\beta = 10\%$

G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$
0	—	10	0,206	20	0,100	30	0,074	40	0,056
1	0,900	11	0,189	21	0,104	31	0,072	41	0,055
2	0,684	12	0,175	22	0,100	32	0,070	42	0,054
3	0,536	13	0,163	23	0,096	33	0,068	43	0,053
4	0,438	14	0,152	24	0,092	34	0,066	44	0,051
5	0,370	15	0,143	25	0,088	35	0,064	45	0,050
6	0,319	16	0,135	26	0,085	36	0,062	46	0,049
7	0,281	17	0,127	27	0,082	37	0,061	47	0,048
8	0,251	18	0,121	28	0,079	38	0,059	48	0,047
9	0,226	19	0,115	29	0,077	39	0,058	49	0,046

Bảng 2 – Giá trị hệ số $f(G)$ với $\beta = 5 \%$

G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$	G	$f(G)$
0	—	10	0,259	20	0,140	30	0,096	40	0,073
1	0,950	11	0,239	21	0,133	31	0,093	41	0,071
2	0,777	12	0,239	22	0,128	32	0,090	42	0,069
3	0,632	13	0,206	23	0,123	33	0,087	43	0,068
4	0,528	14	0,193	24	0,118	34	0,085	44	0,066
5	0,451	15	0,182	25	0,113	35	0,083	45	0,065
6	0,394	16	0,171	26	0,109	36	0,080	46	0,064
7	0,349	17	0,162	27	0,106	37	0,078	47	0,062
8	0,313	18	0,154	28	0,102	38	0,076	48	0,061
9	0,284	19	0,146	29	0,099	39	0,074	49	0,060

6 Xác định đường hiệu quả

Để đánh giá hiệu quả của phương án kiểm tra đã chọn, cần xác định gần đúng một số điểm (p , P_a) của đường hiệu quả bằng cách tính mức chất lượng p tương ứng với xác suất chấp nhận P_a cho trước theo công thức:

$$p = \frac{G}{N} \times m \quad (5)$$

trong đó giá trị hệ số m phụ thuộc vào P_a cho trong Bảng 3,

Bảng 3

P_a	m	
	$\beta = 10 \%$	$\beta = 5 \%$
0,99	0,44	0,34
0,95	2,23	1,71
0,90	4,58	3,52
0,75	12,5	9,60
0,50	30,1	23,1
0,368	43,4	33,4
0,25	60,2	46,3
0,10	100	76,9
0,05	130	100
0,01	200	154

7 Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra (AOQ)

7.1 Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra là mức chất lượng của các sản phẩm được nhận theo phương án kiểm tra đã chọn, trong đó những lô bị loại đã được kiểm tra 100 % và thay sản phẩm có khuyết tật bằng sản phẩm đạt yêu cầu.

7.2 Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra được tính theo công thức:

$$AOQ = p \times P_a \quad (6)$$

Trường hợp không thể thay thế sản phẩm có khuyết tật bằng sản phẩm đạt yêu cầu thì mức chất lượng trung bình sau kiểm tra, ký hiệu là AOQ' , được tính theo công thức:

$$AOQ' = \frac{p \times P_a}{100 - p + p \times P_a} \quad (7)$$

7.3 Giới hạn mức chất lượng trung bình sau kiểm tra AOQL có thể tính gần đúng theo (6) hay (7) với $P_a = 0,368$.

8 Đánh giá mức chất lượng trung bình trước và sau kiểm tra

8.1 Để đánh giá mức chất lượng trung bình trước và sau kiểm tra cần kiểm tra một loạt các lô (ít nhất là 10) được xem là có cùng mức chất lượng và do cùng một nơi sản xuất. Những lô bị loại phải được kiểm tra 100 %.

Sau khi kiểm tra l lô, xác định các đại lượng sau:

- cỡ lô N_i ($1 \leq i \leq l$);
- số sản phẩm có khuyết tật M_i được phát hiện trong lô thứ i , nếu lô này được nhận thì $M_i = 0$;
- cỡ mẫu n_i của lô thứ i được kiểm tra.

8.2 Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra được đánh giá theo công thức:

$$\overline{AOQ} = \frac{\overline{M}}{\overline{N}} \times 100 \quad (8)$$

trong đó:

$$\overline{M} = \sum_{i=1}^l \frac{f(m_i M_i)}{m_i} \quad (9)$$

$$\overline{N} = \sum_{i=1}^l N_i \quad (10)$$

$$m_i = \left\lfloor \ln \left(1 - \frac{n_i}{N_i} \right) \right\rfloor \quad (11)$$

Hệ số $f(m_i M_i)$ xác định theo bảng 4. Trong công thức (9), chỉ lấy tổng theo những lô bị loại khi kiểm tra mẫu.

8.3 Nếu không thể thay thế sản phẩm có khuyết tật bằng sản phẩm đạt yêu cầu thì đánh giá AOQ' theo công thức:

$$\overline{AOQ'} = \frac{\overline{M}}{\overline{N} - M_s} \quad (12)$$

trong đó:

$$M_s = \sum_{i=1}^I M_i \quad (13)$$

8.4 Mức chất lượng trung bình trước kiểm tra $\overline{p}$ không phụ thuộc vào việc thay thế sản phẩm có khuyết tật và được xác định theo công thức:

$$\overline{p} = \frac{\overline{N} + M_s}{\overline{N}} \times 100 \quad (14)$$

Bảng 4 – Giá trị hệ số $f(m_i M_i)$

$m_i M_i$	$f(m_i M_i)$	$m_i M_i$	$f(m_i M_i)$	$m_i M_i$	$f(m_i M_i)$	$m_i M_i$	$f(m_i M_i)$
0,0	1,00	2,0	0,31	4,0	0,07	6,0	0,02
0,1	0,95	2,1	0,29	4,1	0,07	6,1	0,01
0,2	0,90	2,2	0,27	4,2	0,06	6,2	0,01
0,3	0,86	2,3	0,26	4,3	0,06	6,3	0,01
0,4	0,81	2,4	0,24	4,4	0,05	6,4	0,01
0,5	0,77	2,5	0,22	4,5	0,05	6,5	0,01
0,6	0,73	2,6	0,21	4,6	0,05	6,6	0,01
0,7	0,69	2,7	0,19	4,7	0,04	6,7	0,01
0,8	0,65	2,8	0,18	4,8	0,04	6,8	0,01
0,9	0,62	2,9	0,17	4,9	0,04	6,9	0,01
1,0	0,58	3,0	0,16	5,0	0,03	7,0	0,01
1,1	0,55	3,1	0,15	5,1	0,03	7,1	0,01
1,2	0,52	3,2	0,14	5,2	0,03	7,2	0,01
1,3	0,49	3,3	0,13	5,3	0,03	7,3	0,00
1,4	0,46	3,4	0,12	5,4	0,02	7,4	0,00
1,5	0,43	3,5	0,11	5,5	0,02	7,5	0,00
1,6	0,40	3,6	0,10	5,6	0,02	7,6	0,00
1,7	0,38	3,7	0,09	5,7	0,02	7,7	0,00
1,8	0,36	3,8	0,09	5,8	0,02	7,8	0,00
1,9	0,33	3,9	0,08	5,9	0,02	7,9	0,00

Phụ lục A

(tham khảo)

Các ví dụ**VÍ DỤ 1:**

Số sản phẩm có khuyết tật giới hạn cho lô có cỡ $N = 250$ là $G = 5$. Rủi ro người nhận 10 %. Tìm phương án kiểm tra có số chấp nhận bằng không (0) tương ứng và một số điểm của đường hiệu quả, mức chất lượng trung bình sau kiểm tra.

Theo Bảng 1, với $G = 5$, được $f(G) = 0,370$. Theo công thức (2) ta được:

$$n = N \times f(G) = 250 \times 0,370 = 92,5 \approx 92$$

Theo (5), với $P_a'' = 0,90$ được:

$$P = \frac{G}{N} \times m = \frac{5}{250} \times 4,58 = 0,0916 \%$$

Một số điểm khác của đường hiệu quả cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1

P_a''	m	$P, \%$
0,99	0,44	0,0088
0,95	2,23	0,045
0,90	4,58	0,092
0,75	12,5	0,25
0,50	30,1	0,602
0,368	43,4	0,868
0,25	60,2	1,204
0,10	100	2,0
0,05	130	2,6
0,01	200	4,0

Mức chất lượng trung bình sau kiểm tra xác định theo (6) và (7) cho trong Bảng A.2.

Bảng A.2

P_a''	$P, \%$	AOQL, %	AOQ, %
0,99	0,0088	0,0087	0,0087
0,95	0,045	0,0427	0,0427
0,90	0,092	0,0828	0,0828
0,75	0,25	0,1875	0,1876
0,50	0,602	0,301	0,3019
0,368	0,868	0,319	0,3212
0,25	1,204	0,301	0,3037
0,10	2,0	0,20	0,2036
0,05	2,6	0,13	0,1333
0,01	4,0	0,04	0,0416

Giới hạn mức chất lượng trung bình sau kiểm tra AOQL là giá trị của AOQ ứng với $P_a = 0,368$ là AOQL = 0,319 %.

VÍ DỤ 2:

10 lô liên tiếp có cỡ $N = 250$ được kiểm tra. Cỡ mẫu $n = 92$. Các lô bị loại được kiểm tra 100 %, các sản phẩm có khuyết tật được thay bằng sản phẩm tốt. Kết quả như sau:

Xác định mức chất lượng trung bình trước và sau kiểm tra. Theo (11):

$$m_i = \left| \ln \left(1 - \frac{n_i}{N_i} \right) \right| = \left| \ln \left(1 - \frac{90}{250} \right) \right| = 0,46$$

Theo (10):

$$\begin{aligned} \bar{M} &= [f(m_2 M_2) + f(m_3 M_3) + f(m_6 M_6) + f(m_{10} M_{10})] / m_i \\ &= [f(0,46 \times 5) + f(0,46 \times 12) + f(0,46 \times 2) + f(0,46 \times 3)] / 0,46 \\ &= (0,26 + 0,02 + 0,62 + 0,46) / 0,46 = 2,95 \end{aligned}$$

Thứ tự lô	Quyết định	M_i
1	Nhận	0
2	Loại	5
3	Loại	12
4	Nhận	0
5	Nhận	0
6	Loại	2
7	Nhận	0
8	Nhận	0
9	Nhận	0
10	Loại	3

Theo (9):

$$\overline{N} = 10 \times N = 2\,500$$

Theo (8):

$$\overline{AOQ} = \frac{\overline{M}}{\overline{N}} \times 100 = \frac{2,95}{2\,500} \times 100 = 0,118 \%$$

Để xác định mức chất lượng trung bình trước kiểm tra $\overline{p}$ trước hết phải tính giá trị M_s . Theo (13):

$$M_s = M_2 + M_3 + M_6 + M_{10} = 5 + 12 + 2 + 3 = 22$$

Theo (12):

$$\overline{p} = \frac{\overline{M} + M_s}{\overline{N}} \times 100 = \frac{2,95 + 22}{2\,500} \times 100 = 0,998 \%$$
