

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10649:2014**

**ISO 6537:1982**

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN –  
ỐNG LỐT XY LANH –  
YÊU CẦU ĐỐI VỚI ỐNG KIM LOẠI MÀU**

*Pneumatic fluid power systems – Cylinder barrels –  
Requirements for non-ferrous metallic tubes*

**HÀ NỘI – 2014**



**Lời nói đầu**

**TCVN 10649:2014** hoàn toàn tương đương với ISO 6537:1982.

**TCVN 10649:2014** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 131 “*Hệ thống truyền dẫn chất lỏng*” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Lời giới thiệu**

Trong các hệ thống truyền động khí nén, năng lượng được truyền và điều khiển thông qua khí có áp suất tuần hoàn trong một mạch kín. Một bộ phận của hệ thống này là xy lanh truyền lực của khí nén. Đây là bộ phận chuyển đổi năng lượng thành lực cơ học và chuyển động thẳng gồm có một phần tử di động, nghĩa là một cần pit tông vận hành trong lỗ xy lanh.

Đối với phần lớn các ứng dụng, đường ống được quy định bởi các thông số đặc trưng là đường kính ngoài và chiều dày. Tuy nhiên, đối với các xy lanh truyền lực của khí nén, các kích thước quan trọng của ống là đường kính lỗ và chiều dày (có tính đến áp suất danh định).

Tiêu chuẩn này bao hàm các ống xy lanh khí nén bằng vật liệu kim loại màu.

# Hệ thống truyền động khí nén – Ống lót xy lanh – Yêu cầu đối với ống kim loại màu

## *Pneumatic fluid power systems – Cylinder barrels – Requirements for non-ferrous metallic tubes*

### 1 Phạm vi áp dụng

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định cơ tính, dung sai kích thước, độ nhẵn bề mặt và các điều kiện kỹ thuật cung cấp các ống và lỗ của xy lanh khí nén sau:

- Các ống tròn sử dụng kim loại màu, loại không hàn hoặc hàn ở trạng thái được khử ứng suất khi kéo hoặc được xử lý nhiệt hoàn toàn.
- Các lỗ được gia công tinh đặc biệt bằng phương pháp gia công có phoi hoặc không có phoi.

**1.2** Các ống được đề cập trong tiêu chuẩn này được dùng làm các ống lót cho nhiều loại xy lanh thủy lực khí nén khác nhau.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này đồng thau và nhôm đã được xem là vật liệu cơ bản nhưng không nên xem là các vật liệu duy nhất thích hợp cho chế tạo ống lót xy lanh bằng kim loại màu.

**1.3** Phụ lục A quy định các kích thước và dung sai cho đường kính trong của các ống kim loại màu làm ống lót xy lanh khí nén.

**1.4** Phụ lục B giới thiệu phương pháp đặt hàng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2244 (ISO 286-1), *Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) – Hệ thống quy tắc ISO về dung sai của các kích thước thẳng – Phần 1: Dung sai cơ sở, sai lệch và lắp ghép.*

TCVN 10645 (ISO 5598), *Hệ thống và bộ phận truyền động thủy lực/khí nén – Từ vựng.*

ISO 468:., *Surface roughness – Parameters, their values and general rules for specifying Surfaces. (Độ nhẵn bề mặt – các thông số độ nhẵn bề mặt, các giá trị của chúng và nguyên tắc chung cho quy định độ nhẵn bề mặt).*

ISO 3322, *Fluid power systems and components – Cylinders – Nominal pressures (Truyền động thủy lực và khí nén – Xy lanh – Áp suất danh nghĩa).*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 10645 (ISO 5598).

### **4 Ký hiệu**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu sau:

D là đường kính ngoài danh nghĩa của ống

d là đường kính trong danh nghĩa của ống

a là chiều dày danh nghĩa của ống

$R_m$ <sup>1)</sup> là độ bền kéo ở nhiệt độ môi trường xung quanh

$R_{eL}$ <sup>1)</sup> là giới hạn chảy dưới (chỉ đối với nhôm)

$R_{p0,2}$ <sup>1)</sup> là giới hạn chảy quy ước 0,2 % (giá trị này sẽ được sử dụng nếu không chỉ định giới hạn chảy)

$S_0$ <sup>1)</sup> là diện tích mặt cắt ngang của chiều dài đo

$A$ <sup>2)</sup> là độ giãn dài sau đứt trên chiều dài đo =  $5,65 \sqrt{S_0}$

$R_a$  là sai lệch trung bình cộng tính từ đường trung bình của profin; thông số nhám (xem ISO 468)

$R_{ma}$  là chiều cao lớn nhất của profin, thông số nhám (xem ISO 468)

### **5 Chế tạo các ống cơ bản**

#### **5.1 Quy trình chế tạo**

**5.1.1** Sử dụng các ống không hàn, không qua gia công tinh đặc biệt, được cung cấp ở trạng thái đã được khử ứng suất, được ủ hoặc được xử lý nhiệt hoàn toàn.

**5.1.2** Đối với các ống có kết cấu hàn, cần có gia công tinh đặc biệt.

---

<sup>1)</sup> Các ký hiệu chỉ để tham khảo cho nhà cung cấp và khách hàng.

<sup>2)</sup> Độ giãn dài trên  $5,65 \sqrt{S_0}$  cho các ống có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 3 mm, và trên 50 mm cho các ống có chiều dày thành lớn hơn (chỉ đối với nhôm)

## 5.2 Cơ tính và thành phần hóa học

**5.2.1** Theo quyết định của nhà sản xuất hoặc nếu không có sự thỏa thuận nào khác tại thời điểm đặt hàng, ống phải được cung cấp ở trạng thái đã xử lý nhiệt cần thiết để đạt được cơ tính.

**5.2.2** Khi sử dụng ống bằng đồng thau, ống cần được khử ứng suất sau nguyên công kéo lần cuối.

**5.2.3** Phòng kỹ thuật của nhà sản xuất ống cùng với nhà sản xuất xy lanh cần lựa chọn hợp kim và điều kiện luyện kim để đảm bảo cơ tính và thành phần hóa học của vật liệu ống thích hợp với các điều kiện sử dụng của xy lanh.

## 5.3 Gia công tinh

Quy trình gia công tinh được yêu cầu để đạt được các dung sai của lỗ và độ nhẵn bề mặt quy định trong tiêu chuẩn này phải theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

## 6 Áp suất

**6.1** Áp suất làm việc bình thường của các xy lanh khí nén thường được giới hạn tới 25 bar (2 500 kPa) trong dãy áp suất tiêu chuẩn, nghĩa là 6,3; 10; 16 và 25 bar (630, 1000, 1600 và 2500 kPa) (xem ISO 3322).

**6.2** Sử dụng các áp suất cho phép do nhà sản xuất xy lanh xác định cùng với thuật ngữ được xác lập trong thương mại và áp dụng các hệ số an toàn được đặt ra trong các quy định hoặc tiêu chuẩn đang có hiệu lực.

## 7 Nhiệt độ

Sử dụng dãy nhiệt độ làm việc do nhà sản xuất xác định nhưng tối thiểu phải ở trong phạm vi -40 và +100°C.

## 8 Dung sai

### 8.1 Đặt hàng

Tham khảo Phụ lục B cho đặt hàng.

### 8.2 Đường kính trong

**8.2.1** Chấp nhận bốn cấp dung sai H11, H12, H13 và H14 phù hợp với ISO 286 (xem Phụ lục A).

**8.2.2** Các dung sai của lỗ bao gồm tất cả các biến dạng có thể có của ống lót xy lanh như độ ô van, độ lồi v.v.. ngoại trừ các lỗi sai sót về độ thẳng.

**8.2.3** Theo yêu cầu của khách hàng, các dung sai đặc biệt phải theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng nếu vật liệu đã khử ứng suất.

**8.3 Chiều dày và độ lệch tâm**

**8.3.1** Chiều dày được đo tại bất cứ mặt cắt ngang nào dọc theo chiều dài ống không được thay đổi so với chiều dày trung bình được cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Chiều dày trung bình và độ lệch tâm**

<b>Chiều dày, a</b> mm	<b>Dung sai</b> %
0,5 <a ≤ 1 1 <a ≤ 2 2 <a ≤ 3 a > 3	±10

CHÚ THÍCH: Bảng này bao gồm cả độ lệch tâm giữa các đường kính trong và ngoài

**8.3.2** Khi quy định các đường kính trong và ngoài, cần duy trì dung sai của đường kính ngoài để bảo đảm các chiều dày thành lớn nhất và nhỏ nhất như đã xác định trong Bảng 1 ở bất cứ mặt cắt ngang nào dọc theo chiều dài ống.

**8.4 Độ thẳng**

**8.4.1** Giá trị đo độ thẳng được quy định trong tiêu chuẩn này là sai lệch lớn nhất có thể đo được với các căn lá được đặt giữa ống và một thước thẳng có chiều dài 1 000 mm đặt trên bề mặt ngoài của ống và song song với đường tâm ống

**8.4.2** Theo cách khác với 8.4.1, ống được đỡ trên hai con lăn đặt cách nhau 1 000 mm và đo sai lệch lớn nhất về độ thẳng trong khi quay ống.

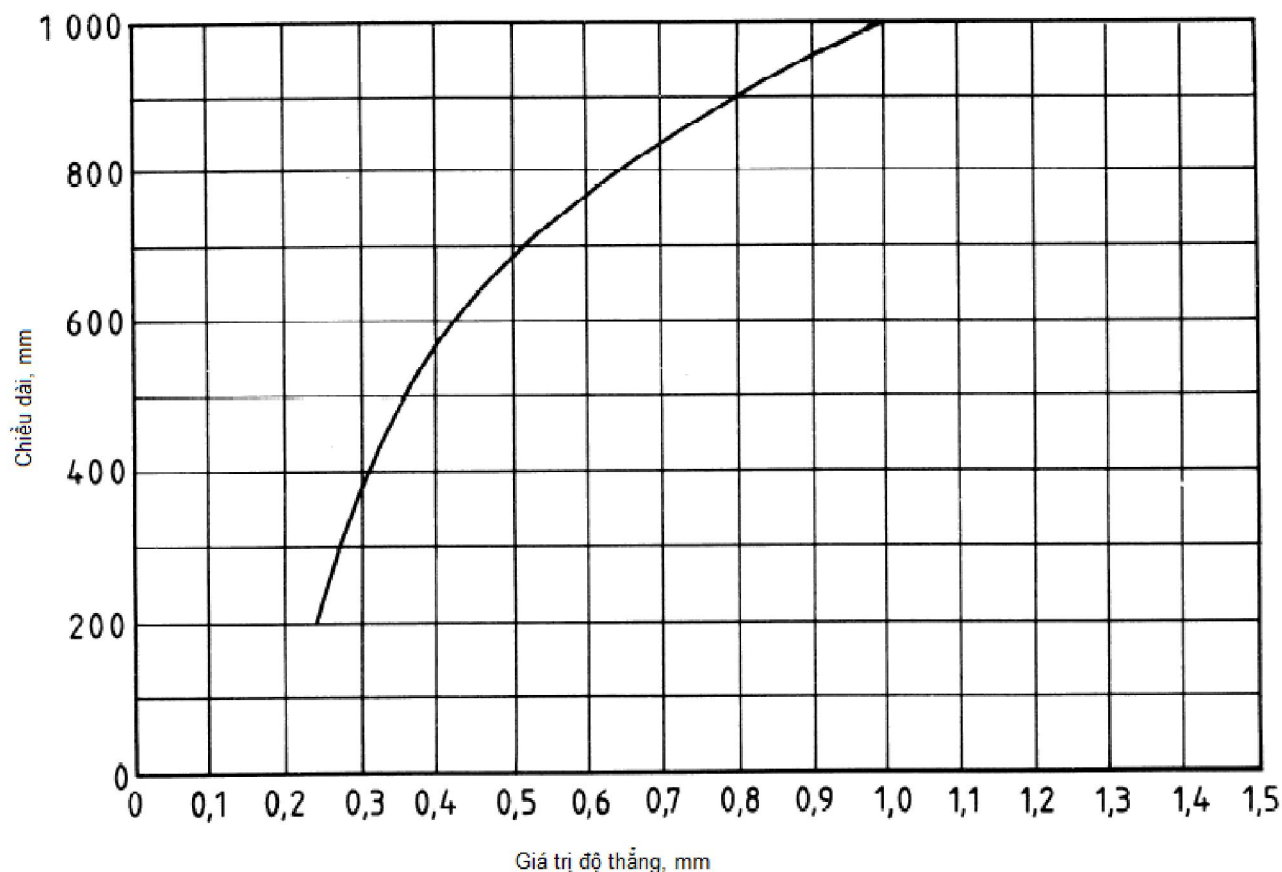
CHÚ THÍCH: Khi áp dụng phương pháp này, sai lệch độ thẳng bằng một nửa giá trị của số đọc tổng của dụng cụ chỉ thị (TIR)

**8.4.3** Đối với các ống có chiều dài 1 000 mm và lớn hơn, đo sai lệch trên các chiều dài 1 000 mm ở các khoảng cách liên tiếp 500 mm bắt đầu tại một đầu mút.

**8.4.4** Đối với các ống có chiều dài lớn hơn 1 000 mm, bảo đảm rằng sai lệch không lớn hơn 1/1 000.

**8.4.5** Đo các ống có chiều dài đến và bao gồm 1 000 mm trên toàn bộ chiều dài ống và sai lệch độ thẳng của ống không vượt quá các giá trị được suy ra từ Hình 1.





Hình 1 – Sai lệch cho phép về độ thẳng của các ống có chiều dài nhỏ hơn 1 000 mm

## 8.5 Chiều dài

8.5.1 Khi quy định cho các ống được đặt hàng theo chiều dài được cắt ra, áp dụng các dung sai đáp ứng các yêu cầu sau trong Bảng 2.

Bảng 2 – Dung sai cho các ống được cắt theo chiều dài

Các giá trị tính bằng milimét

Chiều dài		Dung sai	
Trên	Đến	Đồng thau	Nhôm
0	1 000	+3	+5
2 000	5 000	0	0
5 000		+5	+10
		0	0
		+10	+12
		0	0

CHÚ THÍCH: Các dung sai này bao gồm cả dung sai độ vuông góc của các đầu mút ống.

8.5.2 Sử dụng các chiều dài ngẫu nhiên của ống theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

## 9 Độ nhẵn bề mặt

### 9.1 Bề mặt lỗ

**9.1.1** Bề mặt lỗ phải được gia công tinh đạt các giá trị của các thông số độ nhẵn bề mặt  $R_a$  và  $R_{ma}$  phù hợp với ISO 468.

**9.1.2** Sử dụng thiết bị đã được chấp nhận để đo các thông số độ nhẵn bề mặt.

**9.1.3** Trên bề mặt lỗ có lớp kim loại nằm dọc hoặc không có lớp kim loại nào chiếm ưu thế, ví dụ như bề mặt được gia công kéo nguội, cho đầu dò đo đi ngang qua theo chu vi và gần như vuông góc với đường tâm ống.

**9.1.4** Trên các bề mặt ống có lớp kim loại nằm theo chu vi là chuẩn ưu thế, ví dụ như các bề mặt được mài khôn hoặc đánh bóng, các giá trị đo thu được bằng cách cho đầu dò di chuyển theo chiều dọc.

**9.1.5** Lấy các giá trị đo tại bốn vị trí xung quanh chu vi và cách nhau một khoảng gần bằng  $90^\circ$ .

**9.1.6** Lấy ba giá trị đo tại mỗi vị trí, các vùng đo cách nhau một khoảng không nhỏ hơn 6 mm và cách đầu mút của ống xy lanh một khoảng không nhỏ hơn 25 mm.

**9.1.7** Sử dụng trị số danh định của  $R_a$  là giá trị trung bình cộng của tất cả các số đọc thu được.

CHÚ THÍCH: Không có số đọc nào được lớn hơn 25 % các giá trị danh nghĩa của  $R_a$ .

**9.1.8** Sử dụng các giá trị độ độ nhẵn bề mặt được chỉ dẫn trong Bảng 3 cho các ống có bề mặt được gia công kéo hoặc cắt gọt.

**Bảng 3 – Các giá trị độ nhẵn bề mặt**

	Phép đo song song với đường sinh			Phép đo vuông góc với đường sinh	
	$D \leq 80$ mm	$80 \text{ mm} < d \leq 200$ mm	$d > 200$ mm	$d \leq 80$ mm	$d > 80$ mm
$R_a, \mu\text{m}$	0,63	0,8	1,25	1	1,25
$R_{ma}, \mu\text{m}$	3,2	4	6,3	5	6,3

CHÚ THÍCH: Tính toán trị số độ nhẵn bề mặt không bao gồm ảnh hưởng của các khuyết tật riêng đã được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

### 9.2 Bề mặt ngoài

Biểu thị gia công tinh bằng cán trên bề mặt ngoài ít nhất phải tương đương với phương pháp chế tạo ống cơ bản (xem 5.1).

## 10 Bảo vệ và bao gói

Quy trình kỹ thuật thông thường của nhà cung cấp cho bảo vệ và bao gói phải được chấp nhận trừ khi nhà cung cấp và khách hàng có sự thỏa thuận trước về các yêu cầu đặc biệt cho bảo vệ và bao gói sản phẩm.

## 11 Chứng chỉ thử nghiệm

**11.1** Các ống được cung cấp không có chứng chỉ thử nghiệm trừ khi có sự thỏa thuận khác tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng.

**11.2** Nếu yêu cầu phải có chứng chỉ thử nghiệm, quy trình thử và số lần thử phải được thỏa thuận tại thời điểm hỏi đặt hàng và đặt hàng.

## 12 Công bố nhận dạng (tham chiếu tiêu chuẩn này)

Sử dụng công bố sau trong báo cáo thử, catalog và tài liệu bán hàng khi quyết định tuân theo tiêu chuẩn này.

"Yêu cầu cho các ống kim loại màu có lỗ được gia công tinh đặc biệt dùng cho các xy lanh của truyền động khí nén phù hợp với TCVN 10649 (ISO 6537), Hệ thống truyền động khí nén - Ống lót xy lanh - Yêu cầu đối với ống kim loại màu".

**Phụ lục A**

(Quy định)

**Kích thước và dung sai của ống lót xy lanh khí nén bằng kim loại màu****Bảng 4 – Các kích thước và dung sai của các ống nhôm**

Lỗ Mm	Chiều dày thành, mm										
	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,5	7,5
	Dung sai theo ISO 286										
8	H11			H11							
10			H11	H11							
12			H11	H11							
16			H11	H11							
20			H11		H11						
25			H11	H11	H11						
32				H11		H11					
40					H11	H11					
50					H11	H11					
63					H11	H11					
80						H11			H11		
100						H12			H12		
125							H12		H12		
160							H13			H13	
200								H14			H14
250									H14		H14

**Bảng 5 – Các kích thước và dung sai của các ống đồng**

Lỗ Mm	Chiều dày thành, mm										
	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,5	7,5
	Dung sai theo ISO 286										
8		H11		H11							
10		H11		H11							
12		H11		H11							
16		H11		H11							
20			H11		H11						
25			H11		H11						
32				H11		H11					
40					H11	H11					
50					H12	H12					
63					H12	H12					
80						H12			H12		
100						H12			H12		
125							H12		H12		
160							H13			H13	
200								H14			H14
250									H14		H14

**Phụ lục B**

(Tham khảo)

**Phương pháp đặt hàng**

Thư hỏi đặt hàng và đơn đặt hàng phải có các thông tin sau:

- a) Phương pháp chế tạo, phương pháp hàn hoặc không hàn;
- b) Số hiệu và tên tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 10649 (ISO 6537);
- c) Loại vật liệu, nghĩa là đồng thau hoặc nhôm;
- d) Hợp kim và điều kiện luyện kim, hoặc ít nhất là cơ tính và thành phần hóa học của vật liệu, theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất ống và nhà sản xuất xy lanh;
- e) Bất cứ các yêu cầu đặc biệt nào về nhiệt luyện;
- f) Các kích thước mặt cắt ngang của ống.

Ống được quy định bởi:

- 1) Đường kính trong và chiều dày thành, trong trường hợp phải công bố cấp dung sai yêu cầu của đường kính trong (xem Phụ lục A);

hoặc

- 2) Đường kính trong và đường kính ngoài, trong trường hợp dung sai chiều dày thành là quan trọng (xem Bảng 1 và 8.2).

- g) Độ thẳng yêu cầu (xem 8.4);
  - h) Chiều dài và tổng số các chiều dài được cắt hoặc chiều dài tổng của các đoạn được cắt tùy ý đã quy định;
  - f) Bất cứ các yêu cầu đặc biệt nào về bảo vệ và bao gói (xem Điều 10);
  - k) Tên cơ quan có thẩm quyền kiểm tra, nếu có;
  - m) Nếu cần có chứng chỉ thử nghiệm và/hoặc chứng chỉ phân tích vật liệu (xem Điều 11).
-