

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13230:2025

ISO 11593:2022

Xuất bản lần 2

**RÔ BỐT CHO MÔI TRƯỜNG CÔNG NGHIỆP –
HỆ THỐNG THAY ĐỔI TỰ ĐỘNG KHÂU TÁC ĐỘNG CUỐI –
TỪ VỰNG**

Robots for industrial environments –

Automatic end effector exchange systems – Vocabulary

HÀ NỘI - 2025

Lời nói đầu

TCVN 13230:2025 thay thế TCVN 13230:2020.

TCVN 13230:2025 hoàn toàn tương đương với ISO 11593:2022.

TCVN 13230:2025 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 299 Robot biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Rô bốt cho môi trường công nghiệp –

Hệ thống thay đổi tự động khâu tác động cuối – Từ vựng

Robots for industrial environments –

Automatic end effector exchange systems – Vocabulary

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này định nghĩa các thuật ngữ có liên quan đến hệ thống thay đổi tự động khâu tác động cuối được sử dụng như một phần của hệ thống rô bốt theo TCVN 13229-2 (ISO 10218-2).

2 Tài liệu viện dẫn

Trong tiêu chuẩn này không có tài liệu nào được viện dẫn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây:

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1.1

Hệ thống thay đổi tự động khâu tác động cuối (automatic end-effector exchange system)

Bộ phận ghép nối giữa mặt lắp ghép cơ khí và khâu tác động cuối cho phép thay đổi tự động khâu tác động cuối, bao gồm một bộ phận gắn trên rô bốt (3.1.2) và một hoặc nhiều bộ phận gắn trên dụng cụ (3.1.3).

Chú thích 1: Còn được gọi là bộ đổi dụng cụ, thiết bị thay đổi nhanh, bộ đổi dụng cụ tự động, bộ đổi dụng cụ rô bốt hoặc bộ ghép nối rô bốt.

3.1.2

Bộ phận gắn trên rô bốt (robot-mounted part)

Một phần của hệ thống thay đổi tự động khâu tác động cuối (3.1.1) được gắn vào mặt lắp ghép cơ khí của một tay máy.

Chú thích 1: Cũng được gọi là phía chủ hoặc phía rô bốt.

3.1.3

Bộ phận gắn trên dụng cụ (tool-mounted part)

Một phần của *hệ thống thay đổi tự động khâu tác động cuối* (3.1.1) được gắn vào khâu tác động cuối.

Chú thích 1: Cũng được gọi là phía phụ hoặc phía dụng cụ.

3.1.4

Lắp, động từ (couple, verb)

Lắp *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3).

3.1.5

Tháo, động từ (uncouple, verb)

Tháo *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) khỏi *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2).

3.1.6

Khóa, động từ (lock, verb)

Kích hoạt các phần tử khóa để cố định *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) vào *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2).

3.1.7

Mở khóa, động từ (unlock, verb)

Kích hoạt các phần tử khóa để cho phép tháo rời *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) khỏi *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3).

3.1.8

Cố định, động từ (dock, verb)

Lắp (3.1.4) và khóa (3.1.6) *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) khi bộ phận gắn trên dụng cụ được giữ trong *ổ chứa* (3.1.10).

3.1.9

Tháo rời, động từ (undock, verb)

Mở khóa (3.1.7) và tháo (3.1.5) rời *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) khỏi *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) khi bộ phận gắn trên dụng cụ được giữ trong *ổ chứa* (3.1.10).

3.1.10

Ổ chứa (magazine)

Phương tiện lưu trữ của các khâu tác động cuối được *cố định* (3.1.8) và *tháo rời* (3.1.9) khỏi các bộ phận liên quan đến *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2).

Chú thích 1: Còn được gọi là giá đỡ dụng cụ, giá để dụng cụ hoặc giá đỡ.

3.1.11

Mặt lắp ghép cho phía rô bốt và phía dụng cụ (Interface for robot side and tool side)

Mô tả và đánh dấu bộ phận ghép nối rô bốt và bộ phận ghép nối dụng cụ theo Điều 6, TCVN 13234-1:2020 (ISO 9409-1:2004) và Điều 8, TCVN 13234-2:2020 (ISO 9409-2:2002).

3.1.12

Định tuyến cáp (cable routing)

Vị trí, kích thước của định tuyến và theo dõi cáp cho bộ phận rô bốt và bộ phận dụng cụ trong một bản vẽ.

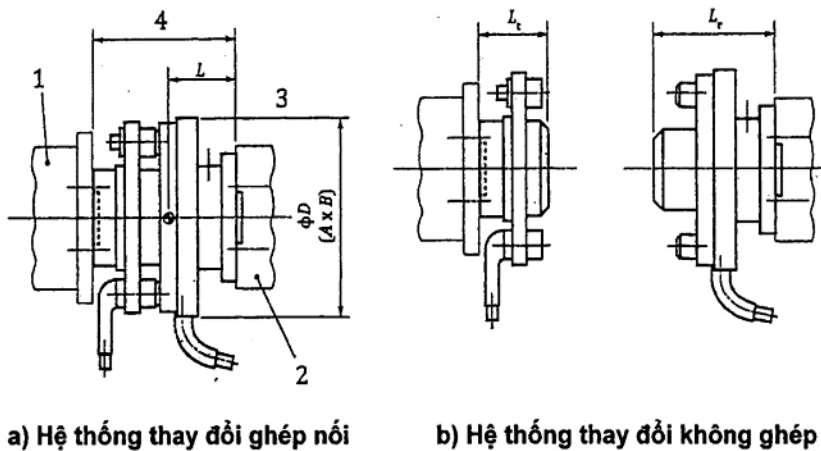
3.2 Thuật ngữ liên quan đến hình dạng bên ngoài và kích thước chính của hệ thống thay đổi

3.2.1

Hình dạng kết cấu (structural shape)

Kích thước tổng thể của thiết bị bao gồm đường kính ngoài (hoặc chiều rộng), độ sâu, chiều dài của từng bộ phận gắn trên rô bốt (3.1.2) và chiều dài của từng bộ phận gắn trên dụng cụ (3.1.3).

Chú thích 1: Xem Hình 1.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---|----------|--|
| 1 | bộ phận gắn trên dụng cụ | ϕD | đường kính ngoài (hình tròn) (mm) |
| 2 | bộ phận gắn trên rô bốt | A | chiều rộng (cho các loại khác) (mm) |
| 3 | bề mặt | B | chiều sâu (cho các loại khác) (mm) |
| 4 | tổng chiều dài của ghép nối (khi được ghép nối) | L | chiều dài từ mặt bích gắn rô bốt đến mặt bích ghép nối |
| | | L_r | chiều dài của phần gắn trên rô bốt (mm) |
| | | L_t | chiều dài của phần gắn trên dụng cụ (mm) |

Hình 1 – Hình dạng bên ngoài và kích thước chính của hệ thống thay đổi khi được ghép nối và tháo rời

3.2.2

Kích thước mặt đến mặt (face-to-face dimension)

Khoảng cách đo được từ mặt lắp ghép rô bốt đến mặt lắp ghép dụng cụ.

Chú thích 1: Xem Hình 1 a), Điều 4.

Chú thích 2: Dung sai chiều dài ghép nối của phần rô bốt (L_{or}) và chiều dài ghép nối của phần dụng cụ (L_{dc}) có tác động đáng kể đến độ chính xác tư thế của toàn bộ hệ thống khi sử dụng các công cụ khác nhau. Chiều dài của hệ thống ghép nối được tính là $L_{tổng} \pm \Delta$

3.3 Thuật ngữ liên quan đến vị trí và hướng trong ghép nối

3.3.1

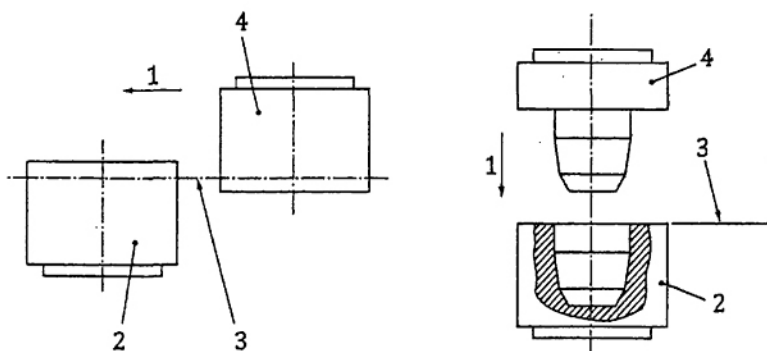
Hướng lắp ghép (coupling direction)

Hướng mà *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) và/hoặc *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) được di chuyển đến với nhau.

Chú thích 1: Xem Hình 2.

Chú thích 2: Các ghép nối có thể là ghép nối ngang hoặc ghép nối dọc:

- Hướng ghép nối ngang [xem Hình 2 a)]: chuyển động của ghép nối chạy song song với bề mặt phân tách của mặt lắp ghép;
- Hướng ghép nối dọc [xem Hình 2 b)]: chuyển động của ghép nối chạy theo phương vuông góc với bề mặt phân tách của mặt lắp ghép.



a) Vị trí và hướng lắp ghép ngang

b) Vị trí và hướng lắp ghép dọc

CHÚ DẪN:

1	Hướng ghép nối	3	Mức ngang
2	Bộ phận gắn trên dụng cụ	4	Bộ phận gắn trên rô bốt

Hình 2 – Vị trí và hướng trong ghép nối

3.3.2

Chiều dài của khoảng cách tiếp cận (length of the approach distance)

L_a

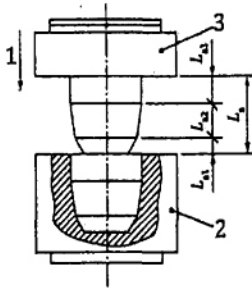
Tổng khoảng cách hoạt động của *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) và/hoặc *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) trong *hướng lắp ghép* (3.3.1) cho đến khi ghép nối kết hợp hoàn toàn cả hai bộ phận.

Chú thích 1: L_a được biểu thị bằng milimét.

Chú thích 2: $L_a = L_{a1} + L_{a2} + L_{a3}$

Chú thích 3: Đối với hướng ghép nối dọc, khoảng cách tiếp cận chạy theo phương vuông góc với *mặt phẳng tham chiếu* (3.6.7). Với hướng ghép nối ngang, nó chạy song song với mặt phẳng tham chiếu.

Chú thích 4: Xem Hình 3.

**CHÚ DẪN:**

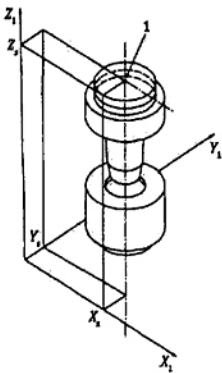
1	Hướng ghép nối	L_a	Chiều dài của khoảng cách tiếp cận (mm)
2	Bộ phận gắn trên dụng cụ	L_{a1}	Khoảng cách hoạt động để định tâm trước (mm)
3	Bộ phận gắn trên rô bốt	L_{a2}	Khoảng cách hoạt động để định tâm (mm)
		L_{a3}	Khoảng cách hoạt động cho đến khi ghép nối hoàn chỉnh (mm)

Hình 3 – Hướng lắp ghép dọc**3.3.3****Vị trí bắt đầu (start position)**

Vị trí của *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) của thiết bị thay đổi liên quan đến *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) ngay trước khi quá trình ghép nối bắt đầu.

Chú thích 1: Vị trí bắt đầu có thể được xác định trong hệ tọa độ Đề các là (X_s , Y_s , Z_s).

Chú thích 2: Xem Hình 4.

**CHÚ DẪN:**

1	Vị trí bắt đầu (X_s , Y_s , Z_s)	X_1	Trục X hệ tọa độ Đề các
X_s	Tọa độ X của vị trí bắt đầu	Y_1	Trục Y hệ tọa độ Đề các
Y_s	Tọa độ Y của vị trí bắt đầu	Z_1	Trục Z hệ tọa độ Đề các
Z_s	Tọa độ Z của vị trí bắt đầu		

Hình 4 - Minh họa hướng ghép nối dọc**3.4 Thuật ngữ liên quan đến lực liên kết và lực tháo****3.4.1****Lực lắp ghép (coupling force)**

F_c

Lực do rô bốt tác dụng để lắp (3.1.4) *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) của hệ thống thay đổi với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3).

Chú thích 1: F_c được biểu thị bằng Niu tơn.

Chú thích 2: Trong quá trình này, bộ phận gắn trên bộ phận dụng cụ được giữ trong ổ chứa (3.1.10) dụng cụ. Lực lắp ghép bao gồm tất cả các lực bên ngoài cần thiết để ghép tất cả các đầu nối cơ, điện, thủy lực hoặc khí nén.

3.4.2**Lực tháo (Releasing force)**

F_e

Lực do rô bốt tác dụng để tháo *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) của hệ thống thay đổi với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3).

Chú thích 1: F_e được biểu thị bằng Niu tơ.

Chú thích 2: Trong quá trình này, bộ phận gắn trên bộ phận dụng cụ được giữ trong ổ chứa (3.1.10) dụng cụ. Lực tháo bao gồm tất cả các lực bên ngoài cần thiết để mở tất cả các đầu nối cơ học, điện, thủy lực hoặc khí nén.

3.4.3

Mô men uốn lớn nhất (maximum bending moment)

M_{bmax}

Mô men uốn cho phép, nếu chỉ có tải trọng uốn xảy ra.

Chú thích 1: M_{bmax} được biểu thị bằng Niu tơ - mét.

3.4.4

Mô men xoắn lớn nhất (maximum torsional moment)

M_{omax}

Mô men xoắn cho phép, nếu chỉ có tải trọng xoắn xảy ra.

Chú thích 1: M_{omax} được biểu thị bằng Niu tơ - mét.

3.4.5

Lực kéo lớn nhất (maximum tensile force)

F_{nmax}

Lực kéo cho phép, nếu chỉ có tải trọng kéo

Chú thích 1: F_{nmax} được biểu thị bằng Niu tơ.

3.4.6

Lực nén lớn nhất (maximum compressive force)

F_{pmax}

Lực nén cho phép, nếu chỉ có tải trọng nén xảy ra.

Chú thích 1: F_{pmax} được biểu thị bằng Niu tơ.

3.4.7

Lực ngang lớn nhất (Maximum lateral force)

F_{imax}

Lực ngang cho phép, nếu chỉ có lực ngang xảy ra.

Chú thích 1: F_{imax} được biểu thị bằng Niu tơ.

3.5 Thuật ngữ liên quan đến khối lượng và quán tính của hệ thống ghép

3.5.1

Trọng tâm trong hệ thống ghép nối (centre of gravity in the coupled system)

L_g

Khoảng cách của trọng tâm trong hệ thống ghép nối so với mặt phẳng tham chiếu (3.6.7) của mặt lắp ghép cơ khí của rô bốt.

Chú thích 1: L_g được biểu thị bằng milimét.

3.5.2

Mô men quán tính của hệ thống ghép (moment of inertia of the coupled system)

I

Mô men quán tính của hệ thống ghép quanh trục Z_m .

Chú thích 1: I được biểu thị bằng Niu ton - mét.

Chú thích 2: Đối với Z_m , xem Hình 6.

3.5.3

Khối lượng (mass)

m

Tính chất vật lý của vật liệu xác định mức ảnh hưởng của nó so với lực hấp dẫn và sức cản của nó đối với những thay đổi về gia tốc do quán tính.

Chú thích 1: m được biểu thị bằng kilôgam.

Chú thích 2: Khối lượng khác với trọng lực do lực hấp dẫn.

3.5.4

Khối lượng của bộ phận rô bốt (Mass of robot part)

m_r

Khối lượng (3.5.3) của các thành phần rô bốt của hệ thống thay đổi.

Chú thích 1: m_r được biểu thị bằng kilôgam.

3.5.5

Khối lượng của bộ phận dụng cụ (mass of tool part)

m_t

Khối lượng (3.5.3) của các thành phần dụng cụ của hệ thống thay đổi.

Chú thích 1: m_t được biểu thị bằng kilôgam.

3.6 Thuật ngữ liên quan đến dung sai và độ không đảm bảo

3.6.1

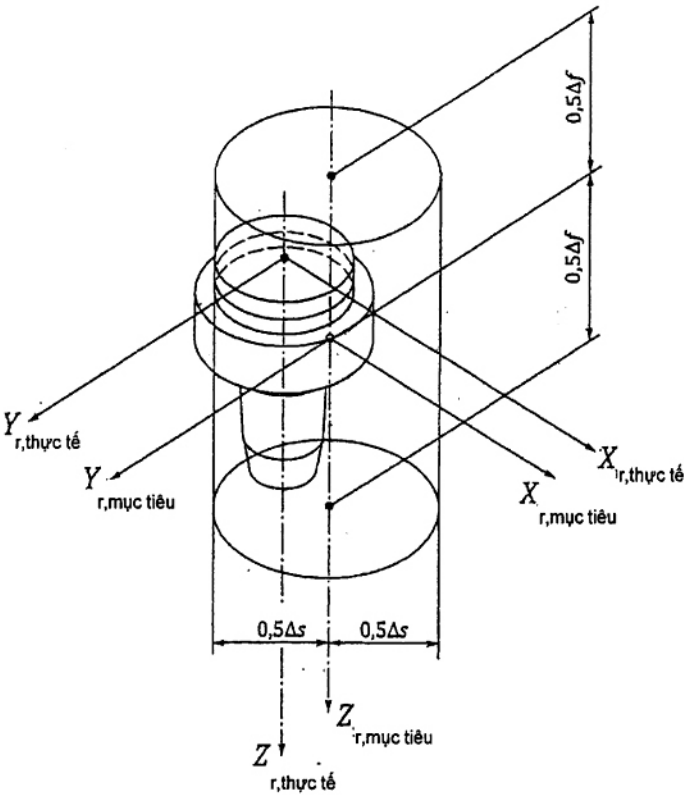
Dung sai vị trí ở vị trí bắt đầu (position tolerance in the start position)

Độ không đảm bảo cho phép của độ chính xác tư thế đối với các thành phần của hệ thống thay đổi.

Chú thích 1: Để cho phép lắp ráp cả hai bộ phận của hệ thống thay đổi, vị trí bắt đầu (3.3.3) cần được điều chỉnh với độ chính xác đã xác định. Dung sai vị trí ở vị trí bắt đầu được cố định bằng tư thế đạt được trong một không gian hình trụ.

Chú thích 2: Vị trí bắt đầu theo lệnh điều khiển biểu thị tâm của phạm vi dung sai, được đánh dấu bằng các đường kính s theo hướng tròn và chiều cao f theo hướng trục.

Chú thích 3: Xem Hình 5.



CHÚ DẪN

$X_{r,mục\ tiêu}$	Tư thế theo trục X hệ tọa độ Đề các (mục tiêu)	$Z_{r,mục\ tiêu}$	Tư thế theo trục Z hệ tọa độ Đề các (mục tiêu)
$X_{r,thực\ tế}$	Tư thế theo trục X hệ tọa độ Đề các (thực tế)	$Z_{r,thực\ tế}$	Tư thế theo trục Z hệ tọa độ Đề các (thực tế)
$Y_{r,mục\ tiêu}$	Tư thế theo trục Y hệ tọa độ Đề các (mục tiêu)	s	Đường kính của vùng dung sai
$Y_{r,thực\ tế}$	Tư thế theo trục Y hệ tọa độ Đề các (thực tế)	f	Chiều cao dung sai trục

Hình 5 - Hướng ghép nối trục, dung sai vị trí ở vị trí bắt đầu

3.6.2

Dung sai định hướng ở vị trí bắt đầu (orientation tolerance in the start position)

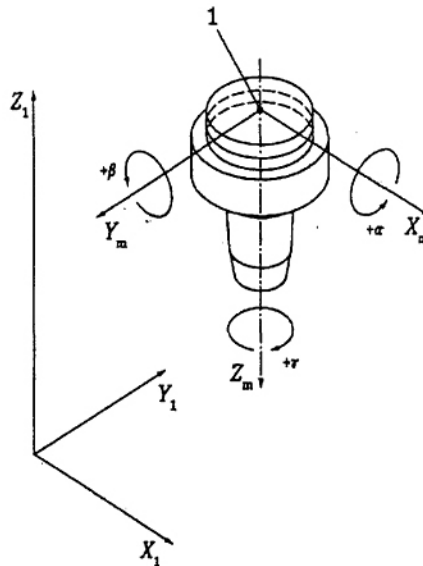
Độ không đảm bảo cho phép của độ chính xác định hướng đối với các thành phần của hệ thống thay đổi.

Chú thích 1: Dung sai định hướng được cố định với độ chính xác cao.

Chú thích 2: Dung sai định hướng được xác định từ hai giá trị giới hạn của độ lệch (3.6.3) và giá trị giới hạn của độ méo (3.6.4).

Chú thích 3: Tất cả các giá trị liên quan đến dung sai định hướng đều liên quan đến hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí X_m , Y_m , Z_m .

Chú thích 4: Xem Hình 6.

**CHÚ DẪN:**

1	Vị trí bắt đầu (X_s, Y_s, Z_s)	X_m	Trục X của mặt lắp ghép cơ khí
X_1	Trục X hệ tọa độ Đề các	α	Quay dọc theo trục X_m
Y_1	Trục Y hệ tọa độ Đề các	Y_m	Trục Y của mặt lắp ghép cơ khí
Z_1	Trục Z hệ tọa độ Đề các	β	Quay dọc theo trục Y_m
		Z_m	Trục Z của mặt lắp ghép cơ khí
		γ	Quay dọc theo trục Z_m

Hình 6 - Biểu diễn dung sai định hướng của hướng ghép nối trục**3.6.3****Giá trị giới hạn của độ lệch (limit value of the misalignment)**

Sai lệch tối đa cho phép của tư thế đạt được so với tư thế điều khiển theo trục X_m và Y_m (lần lượt tương ứng là $\pm \alpha$ và $\pm \beta$).

Chú thích 1: Các giá trị giới hạn của sai lệch thường có thể được coi là giống nhau và được biểu diễn là các giá trị giới hạn của sai lệch $\pm 0,5 \alpha$ và $\pm 0,5 \beta$ tương ứng.

Chú thích 2: Xem *dung sai vị trí ở vị trí bắt đầu* (3.6.1) trên Hình 5 và *dung sai định hướng ở vị trí bắt đầu* (3.6.2) trên Hình 6.

3.6.4**Giá trị giới hạn của độ méo (limit value of the distortion)**

Sai lệch tối đa cho phép của tư thế đạt được so với tư thế điều khiển theo trục Z_m .

Chú thích 1: Giá trị giới hạn của độ méo được biểu thị là giá trị giới hạn của độ méo $\pm 0,5 \gamma$.

Chú thích 2: Xem Hình 5 và Hình 6.

3.6.5**Dung sai của đường lắp ghép (tolerance of the coupling path)**

Sai lệch của đường lắp ghép trong phạm vi dung sai vị trí đã được phê duyệt trong *dung sai vị trí ở vị trí bắt đầu* (3.6.1)

3.6.6

Khả năng lắp lại của lắp ghép (coupling repeatability)

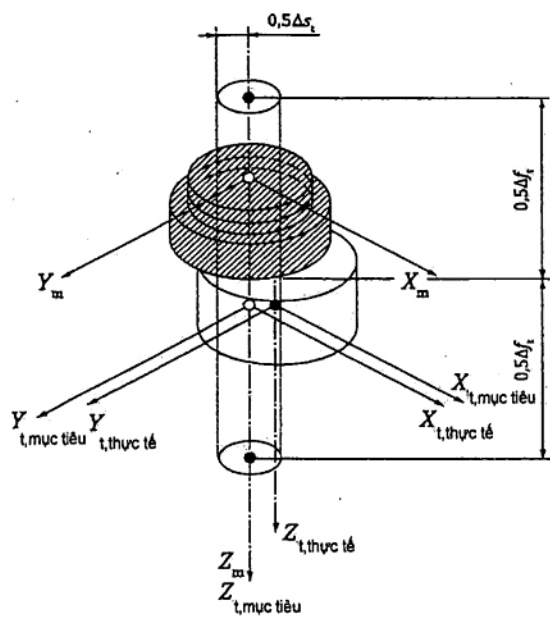
Độ không đảm bảo về vị trí và hướng đã đo về khả năng thực hiện hành động lắp ghép nhiều lần của hệ thống rô bốt.

Chú thích 1: Khả năng lắp lại lắp ghép xác định độ lệch giữa bộ phận rô bốt và bộ phận dụng cụ trong trường hợp thao tác lắp ghép nhiều lần. Điểm tham chiếu là tâm của mặt lắp ghép trên bộ phận rô bốt trong hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí X_m, Y_m, Z_m và trên bộ phận dụng cụ trong hệ tọa độ X_t, Y_t, Z_t . Tư thế điều khiển được đặt trên trục Z_m của hệ tọa độ mặt lắp ghép cơ khí X_m, Y_m, Z_m và được dịch chuyển một khoảng cách L_a theo hướng Z_m .

Chú thích 2: Xem Hình 6 và Hình 7.

Chú thích 3: Xem Điều 6, TCVN 13234-1:2020 (ISO 9409-1:2004) và Điều 8, TCVN 13234-2:2020 (ISO 9409-2:2002).

Chú thích 4: Độ lệch sẽ được phân tích thành độ lệch vị trí, được biểu thị bằng milimét [theo hướng ngang (Δs_i); theo hướng trục (Δf_i)], và độ lệch hướng, được biểu thị bằng rad hoặc độ [độ lệch (α, β); độ méo (γ)]



CHÚ DẪN:

X_m	Trục X của mặt lắp ghép cơ khí	Z_m	Trục Z của mặt lắp ghép cơ khí
$X_{t,mục tiêu}$	Trục X của dụng cụ (mục tiêu)	$Z_{t,mục tiêu}$	Trục Z của dụng cụ (mục tiêu)
$X_{t,thực tế}$	Trục X của dụng cụ (thực tế)	$Z_{t,thực tế}$	Trục Z của dụng cụ (thực tế)
Y_m	Trục Y của mặt lắp ghép cơ khí	Δf_i	Độ lệch vị trí theo hướng trục
$Y_{t,mục tiêu}$	Trục Y của dụng cụ (mục tiêu)	Δs_i	Độ lệch vị trí theo hướng bên
$Y_{t,thực tế}$	Trục Y của dụng cụ (thực tế)	○	Tư thế điều khiển của phần dụng cụ của mặt lắp ghép sau khi ghép nối
		•	Tư thế đạt được của phần dụng cụ của mặt lắp ghép sau khi ghép nối

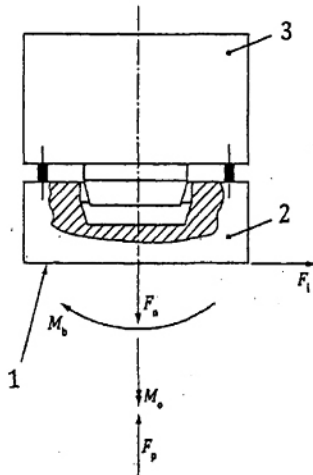
Hình 7 – Biểu diễn khả năng lắp lại của lắp ghép

3.6.7

Mặt phẳng tham chiếu (reference plane)

Bề mặt lắp dụng cụ trên bộ phận dụng cụ của hệ thống thay đổi được thiết kế theo TCVN 13234-1:2020 (ISO 9409-1:2004) và TCVN 13234-2:2020 (ISO 9409-2:2002).

Chú thích 1: Xem hình 8

**CHÚ DẪN:**

1	mặt phẳng tham chiếu	F_n	Lực kéo (N)
2	bộ phận gắn trên dụng cụ	F_t	Lực bên (N)
3	bộ phận gắn trên rô bốt	F_p	Lực nén (N)
		M_b	Mô men uốn (N.m)
		M_o	Mô men xoắn (N.m)

Hình 8 – Mặt phẳng tham chiếu và đặc tính tải trọng

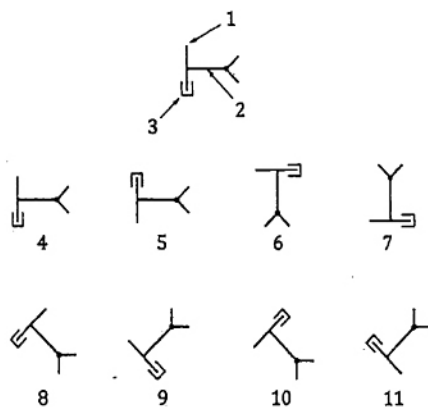
3.7 Thuật ngữ liên quan đến mặt lắp ghép ổ chứa của bộ phận gắn dụng cụ

3.7.1

Định hướng mặt lắp ghép trong ổ chứa (Interface orientation in the magazine)

Hướng của hệ thống thay đổi và dụng cụ phụ thuộc vào cách nó được giữ bởi ổ chứa (3.1.10) và hướng của ổ chứa dụng cụ.

Chú thích 1: Xem Hình 9.



CHÚ DẪN:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 Mặt bích | 7 Hướng ngang (dụng cụ đứng) |
| 2 Dụng cụ | 8 Hướng nghiêng (dụng cụ treo) |
| 3 Ổ chứa | 9 Hướng nghiêng (dụng cụ đứng) |
| 4 Hướng dọc (dụng cụ đứng) | 10 Treo nghiêng (dụng cụ treo) |
| 5 Hướng dọc (dụng cụ treo) | 11 Treo nghiêng (dụng cụ đứng) |
| 6 Hướng ngang (dụng cụ treo) | |

Hình 9 – Hướng của các dụng cụ được giữ trong ổ chứa

3.7.2

Dung sai tư thế phía trước ổ chứa (pose tolerance ahead of drive-in)

Dung sai tư thế được đo tại TCP (điểm tâm dụng cụ) khi đầu mang dụng cụ bắt đầu đến ổ chứa (3.1.10).

Chú thích 1: Nhà cung cấp cần phải cố định tư thế (ví dụ bằng cách cung cấp bản vẽ).

3.7.3

Lực cất giữ (lay-off force)

F_y

Lực cần thiết để đưa dụng cụ vào ổ chứa (3.1.10).

Chú thích 1: F_y được biểu thị bằng Niu ton.

3.7.4

Mô men cất giữ (lay-off moment)

M_y

Mô men cần thiết để đưa dụng cụ vào ổ chứa (3.1.10).

Chú thích 1: M_y được biểu thị bằng Niu ton - mét.

3.7.5

Lực tháo (removal force)

F_v

Lực cần thiết để tháo dụng cụ ra khỏi ổ chứa (3.1.10).

Chú thích 1: F_v được biểu thị bằng Niu ton.

3.7.6

Mô men tháo (removal moment)

M_v

Mô men cần thiết để tháo dụng cụ ra khỏi ổ chứa (3.1.10).

Chú thích 1: M_v được biểu thị bằng Niu ton - mét.

3.8 Thuật ngữ liên quan đến thời gian thay đổi dụng cụ

3.8.1

Thời gian thay đổi dụng cụ (tool exchange time)

$t_{\text{tổng}}$

Tổng thời gian cần thiết để thực hiện tổ hợp các chuyển động cần thiết cho một hoạt động thay đổi hoàn chỉnh.

Chú thích 1: $t_{\text{tổng}}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: $t_{\text{tổng}} = t_{1,2} + t_r + t_s + t_{3,4} + t_{4,5} + t_{5,6} + t_c + t_k + t_{7,8}$

Chú thích 3: Xem Hình 10.

Chú thích 4: Thời gian thay đổi dụng cụ chỉ có hiệu lực đối với một chu trình và một chu kỳ thay đổi được chỉ định.

Chú thích 5: Thời gian $t_{1,2}$, $t_{3,4}$, $t_{4,5}$, $t_{5,6}$, $t_{7,8}$ chịu ảnh hưởng bởi cách lắp ráp bộ phận gắn dụng cụ (3.1.3) và bởi các yêu cầu phát sinh về khoảng cách an toàn và vận tốc. Những thời gian này là cụ thể cho một chu trình cụ thể.

Chú thích 6: Thời gian t_r , t_s , t_c và t_k phụ thuộc vào loại hệ thống khâu tác động cuối và là đặc điểm của hệ thống khâu tác động cuối được sử dụng.

3.8.2

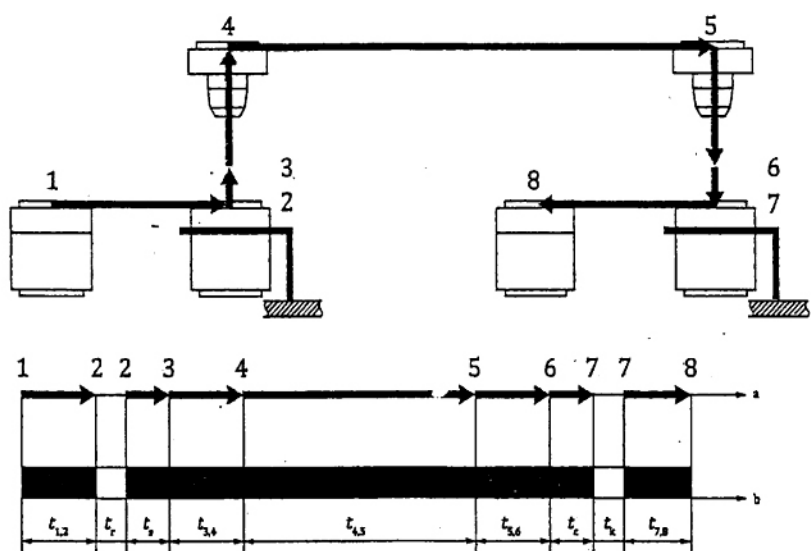
Thời gian đi vào (drive-in time)

$t_{1,2}$

Thời gian cần thiết để đưa bộ phận gắn trên rô bốt (3.1.2) và bộ phận gắn trên dụng cụ (3.1.3) vào ổ chứa (3.1.10) với vận tốc giảm (từ vị trí 1 đến vị trí 2).

Chú thích 1: $t_{1,2}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem hình 10.



CHÚ DẪN:

1	Hoạt động tiếp cận	$t_{1,2}$	Thời gian vào (s)
2	Hoạt động nhả và tách	t_r	Thời gian giải phóng (s)
3	Hoạt động lắp	t_s	Thời gian tách (s)
4	Vận chuyển	$t_{3,4}$	Thời gian đi ra (s)
5	Hoạt động tiếp cận	$t_{4,5}$	Thời gian di chuyển (s)
6	Hoạt động ghép	$t_{5,6}$	Thời gian mang theo (s)
7	Hoạt động tháo dụng cụ	t_c	Thời gian ghép nối (s)
8	Thu lại dụng cụ	t_k	Thời gian khóa (s)
a	Khoảng cách	$t_{7,8}$	Thời gian kết thúc (s)
b	Thời gian		

Hình 10 – Biểu đồ thay đổi dụng cụ và thời gian

3.8.3

Thời gian tháo ra (releasing time)

t_r

Thời gian cần thiết để tháo ra hệ thống thay đổi bằng cách mở khóa các phần tử khóa để cho phép tách biệt giữa bộ phận gắn trên rô bốt (3.1.2) và bộ phận gắn trên dụng cụ (3.1.3) (ở vị trí 2).

Chú thích 1: t_r được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.4

Thời gian tách (separation time)

t_s

Thời gian cần thiết để tách bộ phận gắn trên rô bốt (3.1.2) và bộ phận gắn trên dụng cụ (3.1.3) trong ổ chứa (3.1.10) bằng cách vận hành dọc theo khoảng cách tiếp cận L_a ngược với hướng lắp ghép (3.3.1) (từ vị trí 2 đến vị trí 3)

Chú thích 1: t_s được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.5

Thời gian đi ra (drive-away time)

$t_{3,4}$

Thời gian cần thiết để điều khiển *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) với vận tốc giảm đến vị trí trung gian 4 gần *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) (từ vị trí 3 đến vị trí 4).

Chú thích 1: $t_{3,4}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.6

Thời gian di chuyển (convey time)

$t_{4,5}$

Thời gian cần thiết để đi đến vị trí trung gian thứ hai là 5 gần *bộ phận gắn dụng cụ* (3.1.3) (thích hợp ở trên cùng của *vị trí bắt đầu* (3.3.3)).

Chú thích 1: $t_{4,5}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

Chú thích 3: Thời gian $t_{4,5}$ có liên quan đến khoảng cách giữa vị trí của bộ phận gắn dụng cụ được tháo ra và vị trí của bộ phận gắn dụng cụ cần *lắp* (3.1.4) và đặc biệt cho chu trình, *ổ chứa* (3.1.10) và chu kỳ thay đổi (từ vị trí 4 đến vị trí 5).

3.8.7

Thời gian mang theo (bring-on time)

$t_{5,6}$

Thời gian cần thiết để điều khiển *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) với vận tốc giảm đến *vị trí bắt đầu* (3.3.3) của hành động lắp ghép, ghép với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) cần *lắp* (3.1.4) (từ vị trí 5 đến vị trí 6).

Chú thích 1: $t_{5,6}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.8

Thời gian lắp ghép (coupling time)

t_c

Thời gian cần thiết để *lắp* (3.1.4) nối *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) và *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) dọc theo khoảng cách tiếp cận L_a theo *hướng lắp ghép* (3.3.1) (từ vị trí 6 đến vị trí 7).

Chú thích 1: t_c được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.9

Thời gian khóa (locking time)

t_k

Thời gian cần thiết để *khóa* (3.1.6) khâu tác động cuối lại với nhau bằng cách sử dụng các thành phần khóa để kết nối *bộ phận gắn trên rô bốt* (3.1.2) với *bộ phận gắn trên dụng cụ* (3.1.3) (ở vị trí 7).

Chú thích 1: t_k được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.10

Thời gian kết thúc (drive-off time)

$t_{7,8}$

Thời gian cần thiết để đưa hệ thống thay đổi khâu tác động cuối ra khỏi ổ chứa (3.1.10) với tốc độ giảm (từ vị trí 7 đến vị trí 8).

Chú thích 1: $t_{7,8}$ được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: Xem Hình 10.

3.8.11

Thời gian thay đổi hệ thống cụ thể (system-specific exchange time)

t_x

Tổng thời gian thay đổi hệ thống là tổng số tất cả các mục thời gian thay đổi cụ thể.

Chú thích 1: t_x được biểu thị bằng giây.

Chú thích 2: $t_x = t_r + t_s + t_c + t_k$

Chú thích 3: Xem Hình 10.

4 Ký hiệu

4.1 Thông số ghép nối

$L_{\text{tổng}} \pm \Delta$	Chiều dài của các hệ thống ghép nối (mm)
$L_{\alpha} \pm \Delta$	Chiều dài ghép nối của bộ phận rô bốt (mm)
$L_{\text{ct}} \pm \Delta$	Chiều dài ghép nối của bộ phận dụng cụ (mm)
L_g	Trọng tâm trong hệ thống ghép nối
I	Mô men quán tính của hệ thống ghép nối
L_a	Chiều dài của khoảng cách tiếp cận (mm)
L_{a1}	Khoảng cách hoạt động để định tâm trước (mm)
L_{a2}	Khoảng cách hoạt động để định tâm (mm)
L_{a3}	Khoảng cách hoạt động sau đó cho đến khi ghép nối hoàn toàn (mm)

4.2 Thông số ghép nối

F_c	Lực liên kết (N)
F_e	Lực nhả (N)
F_{imax}	Lực ngang cực đại (N)
F_{nmax}	Lực kéo cực đại (N)
F_{pmax}	Lực nén cực đại (N)
F_v	Lực tháo (N)
F_y	Lực nhả (N)
M_{bmax}	Mô men uốn cực đại (Nm)

M_{omax}	Mô men xoắn cực đại (N·m)
M_v	Mô men tháo (N·m)
M_y	Mô men nhả (N·m)

4.3 Khối lượng

m	Khối lượng (kg)
m_r	Khối lượng của bộ phận rô bốt (kg)
m_t	Khối lượng của bộ phận dụng cụ (kg)

4.4 Kết cấu mặt lắp ghép cơ khí

X_m	Mặt lắp ghép cơ học trục X
Y_m	Mặt lắp ghép cơ học trục Y
Z_m	Mặt lắp ghép cơ học trục Z
α	Mặt lắp ghép cơ học trục X của vòng quay
β	Mặt lắp ghép cơ học trục Y của vòng quay
γ	Mặt lắp ghép cơ học trục Z của vòng quay

4.5 Kết cấu dụng cụ

X_t	Trục X dụng cụ
Y_t	Trục Y dụng cụ
Z_t	Trục Z dụng cụ

4.6 Bắt đầu chuyển động

X_s	Bắt đầu tọa độ trục X
Y_s	Bắt đầu tọa độ trục Y
Z_s	Bắt đầu tọa độ trục Z

4.7 Thời gian chuyển động

$t_{\text{tổng}}$	Thời gian thay đổi dụng cụ (giây)
$t_{1,2}$	Thời gian vào (giây)
t_r	Thời gian nhả (giây)
t_s	Thời gian tách (giây)
$t_{3,4}$	Thời gian ra (giây)
$t_{4,5}$	Thời gian vận chuyển (giây)
$t_{5,6}$	Thời gian mang theo (giây)
t_c	Thời gian ghép nối (giây)
t_k	Thời gian khóa (giây)
$t_{7,8}$	Thời gian ra (giây)
t_x	Thời gian thay đổi hệ thống cụ thể (giây)

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 13229-2 (ISO 10218-2), *Rô bốt và các bộ phận cấu thành rô bốt – Yêu cầu an toàn cho rô bốt công nghiệp – Phần 2: Hệ thống rô bốt và sự tích hợp*
 - [2] TCVN 13234-1:2020 (ISO 9409-1:2004), *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí – Phần 1: Dạng Tầm*
 - [3] TCVN 13234-2:2020 (ISO 9409-2:2002), *Tay máy rô bốt công nghiệp - Mặt lắp ghép cơ khí – Phần 2: Dạng Trục*
-