

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10170-5:2014

ISO 10791-5:1998

Xuất bản lần 1

**ĐIỀU KIỆN KIỂM TRUNG TÂM GIA CÔNG –
PHẦN 5: ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ KHẢ NĂNG LẶP LẠI ĐỊNH VỊ
CỦA CÁC PALÉT KẸP PHÔI**

Test conditions for machining centres –

Part 5: Accuracy and repeatability of positioning of work-holding pallets

HÀ NỘI - 2014

Lời nói đầu

TCVN 10170-5:2014 hoàn toàn tương đương với ISO 10791-5:1998.

TCVN 10170-5:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 39 *Máy công cụ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10170 (ISO 10791) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công* bao gồm các phần sau:

- TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) *Phần 1: Kiểm hình học cho máy có trục chính nằm ngang và các đầu phụ (trục Z nằm ngang);*
- TCVN 10170-2:2013 (ISO 10791-2:2001) *Phần 2: Kiểm hình học cho máy có trục chính thẳng đứng hoặc các đầu vận năng có trục tâm quay chính thẳng đứng (trục Z thẳng đứng);*
- TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998) *Phần 3: Kiểm hình học cho máy có các đầu phân độ nguyên khối hoặc vận năng liên tục (trục Z thẳng đứng);*
- TCVN 10170-4:2014 (ISO 10791-4:1998) *Phần 4: Độ chính xác và khả năng lập lại định vị của các trục tịnh tiến và quay;*
- TCVN 10170-5:2014 (ISO 10791-5:1998) *Phần 5: Độ chính xác và khả năng lập lại định vị của các palét kẹp phôi;*
- TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998) *Phần 6: Độ chính xác của lượng chạy dao, tốc độ quay và phép nội suy;*
- TCVN 10170-7:2014 (ISO 10791-7:2014) *Phần 7: Độ chính xác của mẫu kiểm hoàn thiện;*
- TCVN 10170-8:2014 (ISO 10791-8:2001) *Phần 8: Đánh giá đặc tính tạo công tua trong ba mặt phẳng tọa độ;*
- TCVN 10170-9:2014 (ISO 10791-9:2001) *Phần 9: Đánh giá thời gian vận hành thay dao và thay palét;*
- TCVN 10170-10:2014 (ISO 10791-10:2007) *Phần 10: Đánh giá các biến dạng nhiệt.*

Lời giới thiệu

Trung tâm gia công là một máy công cụ điều khiển số có khả năng thực hiện nhiều nguyên công gia công, bao gồm phay, doa, khoan và cắt ren, cũng như thay dao tự động từ một ổ chứa dao hoặc cụm chứa tương tự theo một chương trình gia công.

Mục đích của bộ TCVN 10170 (ISO 10791) là cung cấp thông tin rộng và toàn diện đến mức có thể đối với các phép kiểm có thể được thực hiện để so sánh, nghiệm thu, bảo dưỡng hoặc bất kỳ mục đích nào khác.

Bộ TCVN 10170 (ISO 10791) quy định, có tham chiếu các phần liên quan của bộ TCVN 7011 (ISO 230), các họ phép kiểm cho các trung tâm gia công có trục chính nằm ngang hoặc thẳng đứng hoặc có các kiểu đầu vạt năng khác nhau, được bố trí riêng biệt hoặc được tích hợp trong các hệ thống sản xuất linh hoạt. Bộ TCVN 10170 (ISO 10791) cũng thiết lập các dung sai hoặc các giá trị chấp nhận được lớn nhất đối với các kết quả kiểm tương ứng cho các trung tâm gia công thông dụng và độ chính xác thường.

Bộ TCVN 10170 (ISO 10791) cũng áp dụng được, toàn bộ hay một phần, cho các máy phay và doa điều khiển số, nếu dạng cấu hình, các bộ phận và các chuyển động của các máy này tương thích với các phép kiểm được mô tả trong tiêu chuẩn này.

Điều kiện kiểm trung tâm gia công – Phần 5: Độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của các palét kẹp phôi

Test conditions for machining centres –

Part 5: Accuracy and repeatability of positioning of work-holding pallets

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các phép kiểm dùng để đánh giá khả năng lặp lại định vị của các palét riêng biệt và độ chính xác định vị tổng của một lô palét đi kèm với một máy cụ thể, có tham chiếu TCVN 7011-1 (ISO 230-1) và TCVN 7011-2 (ISO 230-2).

Trong một hệ thống gia công độ chính xác định vị của chi tiết gia công hoặc của đồ gá kẹp phôi phụ thuộc vào việc lắp giữa các palét với các bộ nhận. Cần lưu ý rằng tiêu chuẩn này áp dụng cho một trung tâm gia công riêng biệt, nghĩa là cho bộ nhận đơn, với nhiều palét.

Các kết quả của các phép kiểm được qui định trong tiêu chuẩn này có thể được mở rộng chỉ cho hệ thống gia công đầy đủ nếu các dụng cụ đo được đặt trên các máy khác nhau một cách chính xác tại cùng vị trí so với các gốc của các trục tịnh tiến. Trong thực tế, điều này là khó khăn và không chính xác, do các gốc của các trục tịnh tiến bị tác động bởi khả năng lặp lại của các trục.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là 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 (nếu có).

TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996) *Qui tắc kiểm máy công cụ - Phần 1: Độ chính xác hình học của máy khi vận hành trong điều kiện không tải hoặc gia công tinh.*

TCVN 7011-2:2007 (ISO 230-2:1997) *Qui tắc kiểm máy công cụ - Phần 2: Xác định độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của trục điều khiển số.*

ISO 8526-1:1990 *Modular units for machine tools – Workholding pallets – Part 1: Workholding pallets*

TCVN 10170-5:2014

up to 800 mm nominal size (Các đơn vị môđun của máy công cụ – Palét kẹp phôi – Palét kẹp phôi có cỡ kích thước danh nghĩa đến 800 mm);

ISO 8526-2:1990 *Modular units for machine tools – Workholding pallets – Part 2: Workholding pallets of nominal size greater than 800 mm (Các đơn vị môđun của máy công cụ – Palét kẹp phôi – Palét kẹp phôi có cỡ kích thước danh nghĩa lớn hơn 800 mm).*

3 Lưu ý ban đầu

3.1 Đơn vị đo

Trong tiêu chuẩn này, tất cả các kích thước thẳng, các sai lệch thẳng và các dung sai tương ứng được tính bằng milimét; các kích thước góc được tính bằng độ, các sai lệch góc và các dung sai tương ứng chủ yếu được biểu thị bằng các tỉ số, nhưng trong một số trường hợp, để cho rõ ràng dễ hiểu có thể sử dụng đơn vị microradian hoặc giây (cung). Cần lưu ý sự tương đương của các biểu thức sau:

$$0,010/1000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \approx 2''$$

3.2 Tham chiếu TCVN 7011-1 (ISO 230-1) và TCVN 7011-2 (ISO 230-2)

Để áp dụng tiêu chuẩn này, cần tham chiếu TCVN 7011-1 (ISO 230-1) tới mức mà các phép đo hình học và độ chính xác khuyến nghị của thiết bị kiểm có liên quan.

Phải tham chiếu TCVN 7011-2 (ISO 230-2) cho các phương pháp xác định khả năng lặp lại và độ chính xác định vị.

3.3 Mã hóa các trục

Trong tiêu chuẩn này, một số ký tự được sử dụng với một nghĩa tổng quát, chúng được phân loại cho từng trường hợp. Các ký tự này và các nghĩa tương ứng được biểu thị như sau:

- M và N tương ứng với các trục nằm ngang của máy và phải được thay bằng X và Z (hoặc Z và X) đối với các trung tâm gia công nằm ngang và thay bằng X và Y (hoặc Y và X) đối với các trung tâm gia công thẳng đứng, theo chức năng của hướng tiếp cận của các palét;
- P tương ứng với trục thẳng đứng và phải được thay bằng Y đối với các trung tâm gia công nằm ngang và thay bằng Z đối với các trung tâm gia công thẳng đứng;
- R tương ứng với trục quay của palét và phải được thay bằng B đối với các trung tâm gia công nằm ngang và thay bằng C đối với các trung tâm gia công thẳng đứng;
- *i* là chỉ số liên quan đến palét (palét thứ *i*);
- *j* là chỉ số liên quan đến phương pháp tiếp cận (phương pháp tiếp cận thứ *j*);
- *k* được sử dụng trong các công thức để chỉ các trục riêng M, N, P và R.

3.4 Thực hiện các phép kiểm

Khi kiểm máy, không phải lúc nào cũng cần thiết hoặc có thể thực hiện tất cả các phép kiểm được mô tả trong tiêu chuẩn này. Khi kiểm nghiệm thu, người sử dụng lựa chọn các phép kiểm có liên quan đến các bộ phận và/hoặc các đặc tính của máy mà họ quan tâm theo thỏa thuận với nhà sản xuất/nhà cung cấp. Các phép kiểm này, cũng như cỡ lô được sử dụng làm mẫu cho kiểm độ chính xác, được qui định rõ ràng khi đặt hàng mua máy. Viện dẫn tiêu chuẩn này cho kiểm nghiệm thu mà không qui định các phép kiểm được tiến hành và không có sự thỏa thuận về chi phí liên quan, không thể được xem là ràng buộc đối với bất kỳ bên nào tham gia hợp đồng.

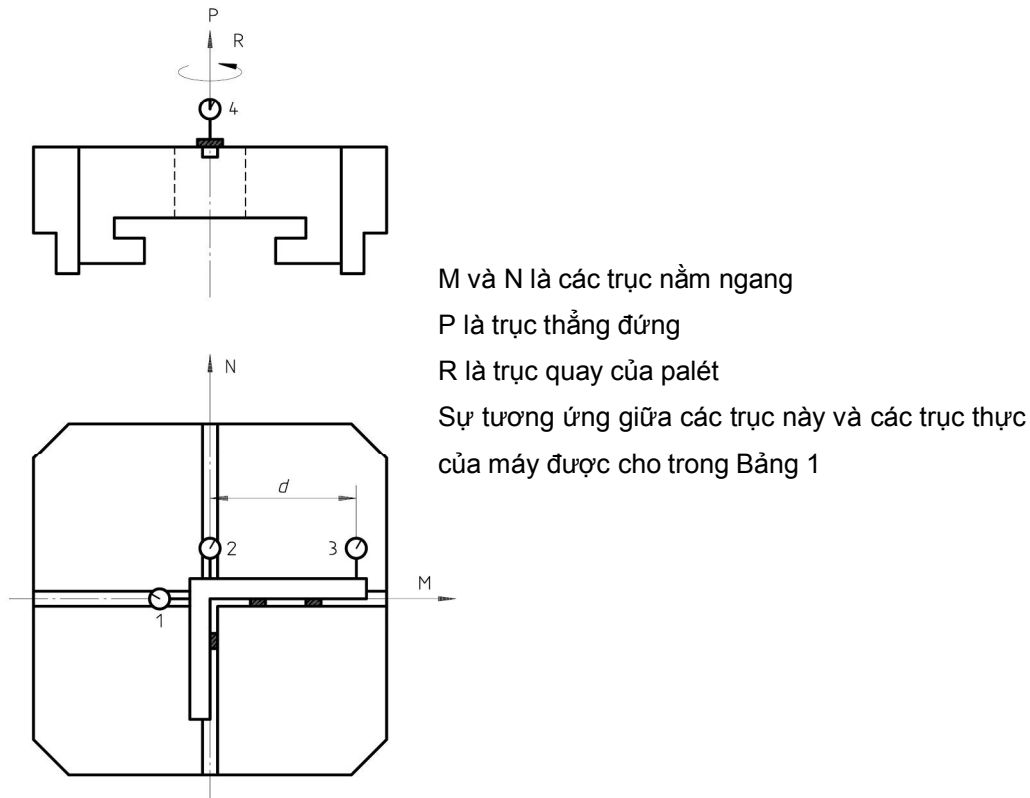
3.5 Dụng cụ đo

Các dụng cụ đo được chỉ dẫn trong các phép kiểm được mô tả trong các điều dưới đây chỉ là các ví dụ. Có thể sử dụng các dụng cụ đo khác có cùng đại lượng đo và tối thiểu phải có cùng độ chính xác. Các đồng hồ so có mặt số phải có độ phân giải 0,001 mm.

4 Khả năng định vị của các palét riêng biệt trên máy

4.1 Đặt các dụng cụ đo

Trên Hình 1 thể hiện cách bố trí dụng cụ đo khi sử dụng một ke vuông đặt trên palét, ke vuông nằm tì vào các căn mẫu được đặt tì vào các rãnh chuẩn. Nếu các chuẩn của palét dùng để định vị chi tiết gia công hoặc đồ gá kẹp phôi là khác nhau (ví dụ, các lỗ định vị hoặc các chốt định vị biên như thể hiện trong ISO 8526-1 và ISO 8526-2), thì điều quan trọng là các dụng cụ kiểm được định vị trên từng palét một cách chính xác tại cùng một vị trí so với các chuẩn. Các dụng cụ đo 1, 2 và 4 cần được định vị gần nhất có thể so với các đường tâm của palét.



Hình 1

4.2 Qui trình đo

Nếu có thể được thì các trục phải được khóa lại. Một đồ gá chuyên dùng, hoặc một ke vuông, hoặc bất kỳ một vật mẫu thích hợp khác phải được đặt trên palét. Các chuẩn định vị dùng cho đồ gá kẹp phôi phải được sử dụng để đảm bảo việc đặt các vật mẫu một cách chính xác tại cùng một vị trí và cùng một hướng trên từng palét.

Các đồng hồ so có mặt số phải được cố định tại các vị trí sao cho cho phép các chuyển động để đặt tải và dỡ tải palét mà không có nhiễu loạn. Để ngăn chặn sự nhiễu loạn giữa các đầu đo và các vật mẫu, các giá trị đọc phải được lấy bằng cách các căn mẫu luôn được đặt giữa vật mẫu và đầu đo của đồng hồ so có mặt số.

Các đồng hồ so có mặt số phải được chỉnh về 0 (zero) chỉ ở lần tiếp cận định vị đầu tiên của palét đầu tiên. Từng palét phải được đặt tải và dỡ tải 5 lần mà không chỉnh lại các đồng hồ so có mặt số. Phải ghi lại 5 giá trị đọc của từng đồng hồ so có mặt số. Sai lệch tổng quát a theo các phương khác nhau phải được xác định từ các giá trị đọc riêng biệt như được chỉ ra ở 4.3.

CHÚ THÍCH: Giá trị sai lệch a_R cũng có thể được đo bằng một ống tự chuẩn trực miễn là gương phản xạ được đặt một cách chính xác trên các palét khác nhau với cùng một hướng so với các chuẩn định vị cho đồ gá kẹp phôi.

4.3 Công thức tính toán các sai lệch từ các giá trị đọc riêng biệt

Khi biểu thị giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số dưới dạng tổng quát là a và khả năng lặp lại định vị của palét dọc theo (hoặc xung quanh) mỗi trục là W , các đại lượng được yêu cầu được xác định từ các

giá trị đọc riêng biệt theo công thức sau:

$$a_M = a_1$$

$$a_N = a_2 \text{ (chỉ số 2 chỉ đồng hồ so có mặt số gần hơn với trục quay của palét)}$$

$$a_P = a_4$$

$$a_R = (a_2 - a_3)/d$$

$$W_{ik} = (a_{j \max})_{ik} - (a_{j \min})_{ik}$$

Trong đó

i là chỉ số của palét;

j là chỉ số của phương pháp tiếp cận định vị;

k là M, N, P và R (nghĩa là X, Y, Z và B hoặc C).

4.4 Dung sai

Đối với	$L \leq 500$	$W_{X,Y,Z} = 0,008$
Đối với	$500 < L \leq 800$	$W_{X,Y,Z} = 0,010$
Đối với	$800 < L \leq 1250$	$W_{X,Y,Z} = 0,013$
Đối với	$1250 < L \leq 2000$	$W_{X,Y,Z} = 0,016$
Đối với giá trị bất kỳ của L		$W_R = 0,013/1000$

Trong đó

L là chiều dài cạnh ngắn hơn của palét

4.5 Dụng cụ kiểm và đo

Đồng hồ so có mặt số, căn mẫu, ke vuông hoặc các đồ gá chuyên dùng, hoặc các dụng cụ khác cho phép thực hiện cùng các phép đo.

4.6 Tham chiếu TCVN 7011-2 (ISO 230-2)

Qui định giảm nhẹ so với TCVN 7011-2 (ISO 230-2), khả năng lặp lại không được trình bày ở đây là dải 4s (4 nhân với ước lượng độ không đảm bảo chuẩn) nhưng là dải W giữa giá trị đọc lớn nhất và giá trị đọc nhỏ nhất, làm cho việc xác định dễ hơn.

4.7 Sai lệch đo được

Bảng 1 đưa ra ví dụ về cách ghi lại các giá trị đọc riêng biệt và cách xác định các sai lệch yêu cầu. Hàng đầu tiên trong bảng này cho phép nhận biết các trục thực X, Y, Z, B và C tương ứng với các trục M, N, P và R được thể hiện trên Hình 1 và được mô tả trong 3.3.

Bảng 1 – Khả năng lặp lại định vị của các palét riêng biệt

Palét $i = \text{---}$						Palét $i = \text{---}$					
Định vị j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)	Định vị j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
$(a_{j\max})_k$						$(a_{j\max})_k$					
$(a_{j\min})_k$						$(a_{j\min})_k$					
W_k						W_k					
Palét $i = \text{---}$						Palét $i = \text{---}$					
Định vị j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)	Định vị j	a_1 (M)	a_2 (N)	a_3	a_4 (P)	$\frac{a_2 - a_3}{d}$ (R)
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
$(a_{j\max})_k$						$(a_{j\max})_k$					
$(a_{j\min})_k$						$(a_{j\min})_k$					
W_k						W_k					

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp trung tâm gia công trục chính nằm ngang thì X Z Y B phải được sử dụng thay cho M N P R; và đối với trung tâm gia công trục chính thẳng đứng phải sử dụng X Y Z C.

5 Độ chính xác định vị của một lô palét so với bộ nhận palét

5.1 Đặt các dụng cụ đo

Do các kết quả của phép kiểm này được xác định bằng sử dụng các giá trị đọc được lấy trong khi thực hiện phép kiểm trước đó, cần tham chiếu Hình 1 đối với vị trí của các dụng cụ.

5.2 Công thức tính toán các sai lệch từ các giá trị đọc riêng biệt

Khi biểu thị giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số dưới dạng tổng quát là a và độ chính xác định vị của lô palét dọc theo (hoặc xung quanh) mỗi trục là A , các đại lượng yêu cầu được xác định từ các giá trị đọc riêng biệt theo công thức sau:

$$A_k = (a_{ij\max})_k - (a_{ij\min})_k$$

độc lập so với hai giá trị j và hai giá trị i , các giá trị này thường khác nhau. Đặc biệt là, nếu giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của a trong công thức trên thuộc vào cùng một palét thứ i , đối với trục thứ k cụ

thể, thì giá trị này sẽ là

$$A_k = W_{ik}$$

5.3 Dung sai

Đối với	$L \leq 500$	$A_{X,Y,Z} = 0,016$
Đối với	$500 < L \leq 800$	$A_{X,Y,Z} = 0,020$
Đối với	$800 < L \leq 1250$	$A_{X,Y,Z} = 0,025$
Đối với	$1250 < L \leq 2000$	$A_{X,Y,Z} = 0,032$
Đối với giá trị bất kỳ của L		$A_R = 0,025/1000$

Trong đó

L là chiều dài cạnh ngắn hơn của palét

5.4 Dụng cụ kiểm và đo

Đồng hồ so có mặt số, căn mẫu, ke vuông hoặc các đồ gá chuyên dùng, hoặc các dụng cụ khác cho phép thực hiện cùng các phép đo.

5.5 Tham chiếu TCVN 7011-2 (ISO 230-2)

Qui định giảm nhẹ so với TCVN 7011-2 (ISO 230-2), độ chính xác định vị ở đây không được xác bằng các tính toán thống kê, nhưng được biểu thị là hiệu giữa giá trị đọc lớn nhất và giá trị đọc nhỏ nhất của lô, để cho việc xác định dễ dàng hơn.

5.6 Sai lệch đo được

Bảng 2 đưa ra ví dụ về cách ghi lại các giá trị đọc riêng biệt và cách xác định các sai lệch yêu cầu. Hàng đầu tiên trong bảng này cho phép nhận biết các trục thực X, Y, Z, B và C tương ứng với các trục M, N, P và R được thể hiện trên Hình 1 và được mô tả trong 3.3.

Các giá trị riêng biệt $a_{ijk \max}$ và $a_{ijk \min}$ trong Bảng 2 phải được tính cho từng palét thứ i từ các cột tương ứng M, N, P và R trong Bảng 1.

Bảng 2 – Độ chính xác định vị của một lô palét

	M = _____		N = _____		P = _____		R = _____	
<i>i</i>	$a_{ijM \max}$	$a_{ijM \min}$	$a_{ijN \max}$	$a_{ijN \min}$	$a_{ijP \max}$	$a_{ijP \min}$	$a_{ijR \max}$	$a_{ijR \min}$
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	$a_{M \max}$	$a_{M \min}$	$a_{N \max}$	$a_{N \min}$	$a_{P \max}$	$a_{P \min}$	$a_{R \max}$	$a_{R \min}$
	$A_M = \underline{\hspace{2cm}}$		$A_N = \underline{\hspace{2cm}}$		$A_P = \underline{\hspace{2cm}}$		$A_R = \underline{\hspace{2cm}}$	

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 841:2001 *Industrial automation systems and integration - Numerical control of machines - Coordinate system and motion nomenclature (Các hệ thống và tổ hợp tự động công nghiệp – Máy điều khiển số - Hệ thống tọa độ và danh mục chuyển động)*
-