

**TCVN 7302-1 : 2007**

**ISO 15534-1 : 2000**

Xuất bản lần 1

**THIẾT KẾ ECGÔNÔMI ĐỐI VỚI AN TOÀN MÁY –  
PHẦN 1: NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC  
YÊU CẦU ĐỐI VỚI KHOẢNG HỖ ĐỂ TOÀN THÂN NGƯỜI  
TIẾP CẬN VÀO TRONG MÁY**

*Ergonomic design for the safety of machinery –*

*Part 1: Principles for determining the dimensions required for  
openings for whole-body access into machinery*

## **Lời nói đầu**

TCVN 7302-1 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 15534-1 : 2000.

TCVN 7302-1 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 199 An toàn máy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ Tiêu chuẩn TCVN 7302 gồm 3 phần:

TCVN 7302-1 : 2007 (ISO 15534-1 : 2000) Thiết kế ecgônômi đối với an toàn máy - Phần 1: Nguyên tắc xác định các kích thước yêu cầu đối với khoảng hở để toàn thân người tiếp cận vào trong máy

TCVN 7302-2 : 2003 (ISO 15534-2 : 2000) Thiết kế ecgônômi đối với an toàn máy - Phần 2: Nguyên tắc xác định các kích thước yêu cầu đối với vùng thao tác.

TCVN 7302-3 : 2003 (ISO 15534-3 : 2000) Thiết kế ecgônômi đối với an toàn máy - Phần 3: Số liệu nhân trắc.

## Thiết kế ergonomic đối với an toàn máy –

### Phần 1: Nguyên tắc xác định các kích thước yêu cầu đối với khoảng hở để toàn thân người tiếp cận vào trong máy

*Ergonomic design for the safety of machinery –*

*Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này qui định các kích thước khoảng hở để toàn thân người tiếp cận vào trong máy như đã định nghĩa trong TCVN 7383-1 : 2004. Tiêu chuẩn này qui định các kích thước mà giá trị của chúng được qui định trong TCVN 7302-3 : 2003. Phụ lục A giới thiệu các giá trị đối với các yêu cầu về không gian bổ sung. Tiêu chuẩn này dùng cho các máy tĩnh tại; có thể bổ sung yêu cầu cụ thể để dùng cho các máy di động.

Các kích thước cho lối đi qua dựa trên cơ sở các giá trị của phân vị 95 hoặc 99 trên một trăm của số người sử dụng yêu cầu. Các giá trị đối với phân vị 99 trên một trăm áp dụng cho các đường thoát hiểm khẩn cấp.

Các số liệu nhân trắc cho trong TCVN 7302-3 : 2003 bắt nguồn từ các số đo tĩnh đối với cơ thể trần của người không tính đến các chuyển động của cơ thể, quần áo, trang bị, các điều kiện vận hành máy hoặc các điều kiện môi trường.

Tiêu chuẩn này chỉ ra các cách kết hợp các số liệu nhân trắc đối với các kích thước bổ sung thích hợp có tính đến các yếu tố này.

Các tình huống phòng ngừa để con người không tiếp cận với vùng nguy hiểm được giới thiệu trong TCVN 6720 : 2000.

## **TCVN 7302-1 : 2007**

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7383-1 : 2004 (ISO 12100-1 : 1992), An toàn máy – Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế – Phần 1: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận.

TCVN 6720 : 2000 (ISO 13852 : 1996), An toàn máy – Khoảng cách an toàn để ngăn chặn tay con người không vượt tới vùng nguy hiểm.

TCVN 7302-3 : 2003 (ISO 15534-3 : 2000), Thiết kế ergonomic đối với an toàn máy – Phần 3: Số liệu nhân trắc.

### **3 Yêu cầu chung**

Tiêu chuẩn này qui định các kích thước có liên quan của khoảng hở đối với các tư thế khác nhau của thân người.

Để đạt tới các giá trị cho các kích thước này, ngoài các số liệu nhân trắc cơ bản cần bổ sung thêm các kích thước bổ sung để không cản trở lối vào và làm việc an toàn, có tính đến các khía cạnh dành riêng cho người vận hành và các điều kiện làm việc.

Về mặt này, các chuẩn cứ sau đây là đặc biệt quan trọng:

a) sự đi qua dễ dàng của một người chịu ảnh hưởng của

- loại quần áo, ví dụ quần áo nhẹ hoặc nặng;
- có thiết bị mang theo, ví dụ như các dụng cụ cho bảo dưỡng hoặc sửa chữa;
- có trang bị phụ trợ như trang bị bảo vệ cá nhân (bao gồm cả quần áo bảo hộ), mang theo đèn chiếu sáng xách tay;
- các yêu cầu đòi hỏi của công việc, ví dụ như tư thế, tính chất và tốc độ di chuyển, tầm nhìn, đặt lực;
- tần suất và thời gian thực hiện công việc;
- chiều dài của lối đi qua, ví dụ, đi qua một thành tương đối mỏng (thành) ở đó không gian cho di chuyển ở lối ra hoặc đi qua lối đi kiểu đường hào;
- khoảng không gian sẵn có cho phép có sự di chuyển mang tính động lực học để thoát hiểm,
- vị trí và kích thước của các bộ phận đỡ thân thể, ví dụ, giá đỡ chân, tay;

b) các điều kiện môi trường (độ sáng tối, nhiệt độ, tiếng ồn, độ ẩm);

c) mức độ rủi ro trong quá trình làm việc.

Các kích thước bổ sung đối với các vấn đề nêu trên sẽ phụ thuộc vào máy có liên quan và ứng dụng của máy.

Phụ lục A cung cấp các ứng dụng tiêu chuẩn này trong thực tế.

Phụ lục B cung cấp thông tin về sử dụng các ký hiệu kích thước và phép đo nhân trắc.

#### **4 Khoảng hở đi qua**

Khoảng hở đi qua là khoảng hở cho phép toàn bộ cơ thể của một người đi qua hoặc đi vào để có thể thực hiện được các biện pháp như vận hành các cơ cấu điều khiển, giám sát các qui trình gia công và kiểm tra các kết quả công việc. Xem các Hình 1 đến Hình 6.

Tiêu chuẩn này qui định các kích thước tối thiểu, nhưng không phải là tối ưu cho các khoảng hở.

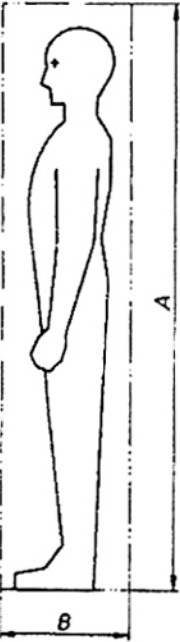
**BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA AN TOÀN** – Theo quan điểm an toàn, trong trường hợp có thể, nên tăng các kích thước. Hơn nữa các khoảng hở nên đủ rộng để cho phép thoát ra nhanh trong trường hợp có nguy hiểm.

Các kích thước bổ sung  $x$  và  $y$  trong 4.1 đến 4.5 được nêu trong Phụ lục A. Các giá trị đối với  $a_1$ ,  $h_1$  được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003.

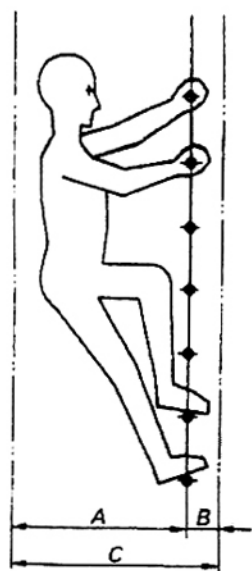
	Ký hiệu	Giải thích các phép đo
<p>4.1 Khoảng hở cho di chuyển ngang về phía trước ở tư thế đứng thẳng</p>		<p><math>A = h_1 (P95^{1}) \text{ hoặc } P99^{2}) + x</math></p> <p><math>B = a_1 (P95 \text{ hoặc } P99) + y</math></p>
<div data-bbox="168 647 435 1286" style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a stylized human figure standing upright. A vertical dimension line on the right side of the figure is labeled 'A', representing the total height of the clearway. A horizontal dimension line at the bottom of the figure is labeled 'B', representing the width of the clearway. The figure is enclosed within a dashed rectangular frame.</p> </div> <p style="text-align: center;"><b>Hình 1</b></p>	<p>A</p> <p>B</p> <p><math>h_1</math></p> <p><math>a_1</math></p> <p>x</p> <p>y</p>	<p>Chiều cao khoảng hở</p> <p>Chiều rộng khoảng hở</p> <p>Chiều cao thân người</p> <p>Bề rộng khuỷu tay đến khuỷu tay</p> <p>Kích thước bổ sung chiều cao</p> <p>Kích thước bổ sung chiều rộng</p>

<sup>1)</sup> P95: phân vị 95 trên một trăm của số người sử dụng.

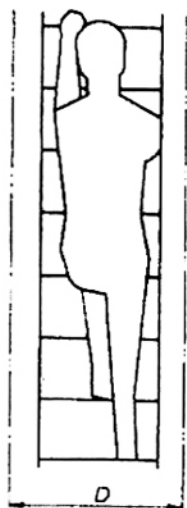
<sup>2)</sup> P99: phân vị 99 trên một trăm của số người sử dụng.

	Ký hiệu	Giải thích các phép đo
<p><b>4.2</b> Khoảng hở cho di chuyển ngang sang bên cạnh trên quãng đường ngắn ở tư thế đứng thẳng</p>  <p><b>Hình 2</b></p>	<p>A</p> <p>B</p> <p><math>h_1</math></p> <p><math>b_1</math></p> <p>x</p> <p>y</p>	<p>Không áp dụng cho đường thoát hiểm khẩn cấp</p> <p><math>A = h_1 (P95) + x</math></p> <p><math>B = b_1 (P95) + y</math></p> <p>Chiều cao khoảng hở</p> <p>Chiều rộng khoảng hở</p> <p>Chiều cao thân người</p> <p>Chiều dày thân người</p> <p>Kích thước bổ sung chiều cao</p> <p>Kích thước bổ sung chiều rộng</p>

**4.3 Di chuyển thẳng đứng theo ống dẫn có sử dụng thang**



**Hình 3**



**Hình 4**

**Ký hiệu**

**Giải thích các phép đo**

A

$$A = c_1 (P95 \text{ hoặc } P99) + x$$

$$B = 0,74 \times c_2 (P95)$$

$$C = A + B$$

Chiều rộng khoảng hở <sup>3)</sup>

B

Khe hở cho bàn chân

C

Chiều rộng ống dẫn

$c_1$

Chiều dài đùi

$c_2$

Chiều dài bàn chân

x

Kích thước bổ sung chiều rộng

D

$$D = a_1 (P95 \text{ hoặc } P99) + y$$

Chiều rộng khoảng hở

$a_1$

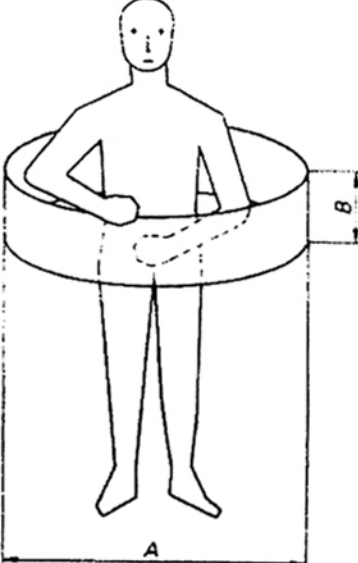
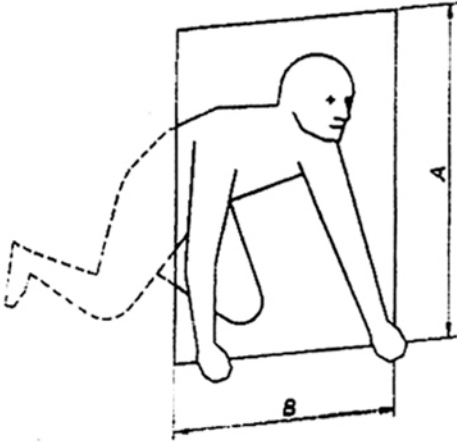
Chiều rộng khuỷu tay đến khuỷu tay

y

Kích thước bổ sung chiều rộng

<sup>3)</sup> Chiều rộng khoảng hở A không tính đến sự cần thiết cho bảo vệ chống rơi.



	Ký hiệu	Giải thích các phép đo
<p><b>4.4 Lỗ chui qua khi cần di chuyển nhanh</b></p>  <p><b>Hình 5</b></p>	<p>A</p> <p>B</p> <p><math>a_1</math></p> <p>x</p>	<p><math>A = a_1 (P95 \text{ hoặc } P99) + x</math></p> <p>Đường kính khoảng hở</p> <p>Chiều dài lỗ chui qua nên nhỏ hơn 500mm</p> <p>Bề rộng khuỷu tay đến khuỷu tay</p> <p>Kích thước bổ sung</p>
<p><b>4.5 Khoảng hở để bò vào ở tư thế quỳ</b></p>  <p><b>Hình 6</b></p>	<p>A</p> <p>B</p> <p><math>b_2</math></p> <p><math>a_1</math></p> <p>x</p> <p>y</p>	<p><math>A = b_2 (P95 \text{ hoặc } P99) + x</math></p> <p><math>B = a_1 (P95 \text{ hoặc } P99) + y</math></p> <p>Chiều cao khoảng hở</p> <p>Chiều rộng khoảng hở</p> <p>Tầm với về phía trước</p> <p>Chiều rộng khuỷu tay đến khuỷu tay</p> <p>Kích thước bổ sung chiều cao</p> <p>Kích thước bổ sung chiều rộng</p>

## Phụ lục A

(qui định)

### Sử dụng các phép đo trong thực tế

#### A.1 Hướng dẫn

Mục đích của phụ lục này là giải thích cách áp dụng các phép đo nhân trắc được nêu trong tiêu chuẩn này, phù hợp với các nguyên tắc về ergonomi, an toàn và sức khỏe. Tiêu chuẩn này qui định các kích thước nhỏ nhất cho khoảng hở dựa trên các phép đo nhân trắc, nghĩa là các số đo tính cơ thể trần của người.

Trong tiêu chuẩn này, các kích thước khoảng hở, bao gồm cả các kích thước bổ sung, không tính đến các vấn đề sau, ví dụ:

- sự nảy sinh các vấn đề về sức khỏe và an toàn do tiếp xúc với chính khoảng hở đi qua;
- các tư thế và sự chuyển động của cơ thể phải được sử dụng khi đi qua có gây ra rủi ro cho an toàn và sức khỏe của người sử dụng hay không, ví dụ, có liên quan tới việc con người sử dụng lối đi qua này có thường xuyên không hoặc đi qua lối đi này trong thời gian bao lâu;
- con người có phải chấp nhận một tư thế nào đó của cơ thể hay không để đáp ứng các yêu cầu về lực do nhiệm vụ đòi hỏi để không xảy ra quá tải;
- không gian cần cho việc vận chuyển thiết bị, dụng cụ và những người bị thương hoặc bất tỉnh qua lối đi;
- không gian cần cho việc sử dụng thiết bị và dụng cụ trong lối đi qua đảm bảo các yêu cầu về ergonomi ví dụ như các công việc vệ sinh, sửa chữa và bảo dưỡng;
- trang bị bảo vệ cá nhân mà người sử dụng có thể mặc khi đi qua lối đi;
- yêu cầu về không gian cho đường vào và ra khỏi lối đi qua.

Việc thiết kế lối đi qua có quan tâm thích đáng đến các nguyên tắc ergonomi thường làm cho công việc có hiệu quả hơn và do đó đạt được lợi ích kinh tế tốt hơn. Ví dụ trong phần lớn các trường hợp, thời gian làm việc tăng lên do kích thước của khoảng hở giảm.

#### A.2 Nguyên tắc để xác định không gian bổ sung

Đối với mỗi một trong các khoảng hở theo tiêu chuẩn này, số lượng các kích thước bổ sung qui định trong A.3 cho các điều kiện cần được quan tâm khi xác định kích thước thực của một lối đi qua. Khi được áp dụng, các điều kiện này sẽ xác định các kích thước bổ sung vào các kích thước nhân trắc để bảo đảm an toàn và sức khỏe khi sử dụng lối đi qua. Các kích thước bổ sung này

không đơn giản là kích thước cộng thêm vào; một số các điều kiện có sự chồng chéo lên nhau. Khi thiết kế một lối đi qua phải quan tâm đến mỗi điều kiện đưa ra trong A.3. Việc quyết định những điều kiện nào có thể áp dụng được và các điều kiện nào là các điều kiện tới hạn và sau đó một chuyên gia sẽ thực hiện việc tích hợp các yếu tố và đưa ra con số xác định về kích thước bổ sung cần cho mỗi chiều.

### A.3 Yêu cầu về không gian bổ sung cho các khoảng hở

**A.3.1** Khoảng hở cho di chuyển ngang về phía trước ở tư thế đứng thẳng (xem 4.1).

Những kích thước bổ sung cần được thêm vào, khi thích hợp, các phép đo nhân trắc được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003.

Kích thước bổ sung thêm vào chiều cao, x, cho

- kích thước bổ sung cơ bản cho di chuyển thân thể ..... 50 mm
- đi bộ nhanh hoặc chạy, sử dụng thường xuyên hoặc sử dụng trong thời gian dài ..... 100 mm.
- giày hoặc giày dép nặng ..... 40 mm.
- trang bị bảo vệ cá nhân bổ sung cho chiều cao của người, ví dụ mũ cứng bảo hộ ... 60 mm.

Kích thước bổ sung thêm vào chiều rộng, y, cho

- kích thước bổ sung cơ bản cho di chuyển thân thể ..... 50 mm.
- đi bộ nhanh hoặc chạy, sử dụng thường xuyên hoặc sử dụng trong thời gian dài ..... 100 mm.
- quần áo làm việc ..... 20 mm.
- quần áo sẽ bị hư hỏng do tiếp xúc với thành lối đi qua ..... 100 mm.
- quần áo mùa đông nặng hoặc quần áo bảo hộ cá nhân ..... 100 mm.
- vận chuyển người bị thương ..... 200 mm.

**A.3.2** Khoảng hở cho di chuyển ngang sang bên cạnh trên quãng đường ngắn ở tư thế đứng thẳng (xem 4.2).

Những kích thước bổ sung cần được thêm vào, khi thích hợp, các phép đo nhân trắc được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003.

Kích thước bổ sung thêm vào chiều cao, x, và chiều rộng, y:

Nếu bất kỳ các điều kiện nào đó nêu trong A.3.1 cần đến các kích thước bổ sung x và y thì phải sử dụng các kích thước bổ sung tương ứng trong A.3.1.

## **TCVN 7302-1 : 2007**

### **A.3.3 Di chuyển thẳng đứng theo ống dẫn có sử dụng thang (xem 4.3)**

Những kích thước bổ sung cần được thêm vào, khi thích hợp, các kích thước nhân trắc được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003.

Kích thước bổ sung thêm vào chiều rộng, x, và bề rộng, y, cho.

- kích thước bổ sung cơ bản cho di chuyển thân thể ..... 100 mm.
- quần áo làm việc ..... 20 mm.
- quần áo mùa đông nặng hoặc quần áo bảo hộ cá nhân ..... 100 mm.
- trang bị bảo vệ cá nhân (ngoại trừ thiết bị thở) ..... 100 mm.

### **A.3.4 Lỗ chui qua khi cần di chuyển nhanh (xem 4.4)**

Những kích thước bổ sung cần được thêm vào, khi thích hợp, các phép đo nhân trắc được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003.

Kích thước bổ sung x.

Nếu xuất hiện bất cứ các điều kiện nào đó nêu trong A.3.3 thì phải sử dụng các kích thước bổ sung tương ứng trong A.3.3.

### **A.3.5 Khoảng hở để bò vào ở tư thế quỳ (xem 4.5).**

Những kích thước bổ sung cần được thêm vào theo chiều cao, x, khi thích hợp, các phép đo nhân trắc được nêu trong TCVN 7302-3 : 2003 để quan sát phía trước trong quá trình di chuyển ..... 100 mm.

Kích thước bổ sung theo chiều cao, x và y:

Nếu bất kỳ các điều kiện nào đó nêu trong A.3.3 cần đến các kích thước bổ sung x và y thì phải sử dụng các kích thước bổ sung tương ứng trong A.3.3.

## Phụ lục B

(tham khảo)

### Ký hiệu cho các kích thước và phép đo nhân trắc của cơ thể

Mục đích của Phụ lục này là giải thích việc sử dụng các ký hiệu cho phép đo nhân trắc của cơ thể trong tiêu chuẩn này.

Kích thước của các lối đi qua, các khoảng hở tiếp cận và các kích thước về mặt vật lý khác được tính toán theo công thức xác định cho mỗi kích thước được xem là phép đo nhân trắc có liên quan và một hoặc nhiều kích thước bổ sung.

Các kích thước về mặt vật lý chỉ dẫn trên các Hình 1 đến 6 được biểu thị bằng các chữ cái hoa A, B, C và D. Các chữ cái được sử dụng theo thứ tự trong mỗi con số. Ý nghĩa của các chữ cái không cần phải giống nhau trong các con số. Sử dụng các chỉ số khi cần thiết.

Không chỉ dẫn các kích thước bổ sung và các số đo cơ thể trong các Hình 1 đến 6.

Các số đo nhân trắc được biểu thị bằng các chữ cái thường cùng với các chỉ số. Đối với các kích thước bổ sung, sử dụng các chữ cái thường x và y.

Các chữ cái biểu thị các số đo nhân trắc của cơ thể có ý nghĩa chung sau:

- h chiều cao của toàn bộ cơ thể hoặc bộ phận cơ thể
- a chiều rộng của cơ thể bao gồm các cánh tay và vai v.v..., chiều rộng của bộ phận cơ thể
- b chiều dày của cơ thể hoặc bộ phận cơ thể; trong một trường hợp được sử dụng cho tầm với phía trước
- c chiều dài của bộ phận cơ thể hoặc đoạn cơ thể.

Các chỉ số được sử dụng theo thứ tự và không có ý nghĩa đặc biệt kèm theo, trừ ngoại lệ sau. Khi một kích thước được dùng cho cả hai tư thế đứng và ngồi thì chỉ số đối với kích thước ở tư thế đứng là một số có một chữ số, chỉ số cho kích thước tương ứng ở tư thế ngồi là 10 lần lớn hơn.

Khi chỉ phân vị trên một trăm của một số đo cơ thể thì phân vị này được biểu thị bằng con số phần trăm thực với chữ cái được đặt phía trước con số là "P", có các ngoặc đơn sau chỉ số.

Các số đo nhân trắc được định nghĩa trong ISO 7250 : 1996. Tiêu chuẩn Châu Âu tương ứng là EN ISO 7250 : 1997. Các giá trị đối với các kích thước được đề cập trong TCVN 7302-3 : 2003.

**TCVN 7302-1 : 2007**

Các ký hiệu cho các phép đo nhân trắc sử dụng trong tiêu chuẩn này được liệt kê trong Bảng B.1. Các chỉ số kèm theo các ký hiệu không được giới thiệu vì tiêu chuẩn này không sử dụng tất cả các phép đo nhân trắc đã được định nghĩa.

**Bảng B.1 – Ký hiệu và định nghĩa của các phép đo nhân trắc  
trong tiêu chuẩn này**

<b>Ký hiệu</b>	<b>Giải thích</b>	<b>Định nghĩa Xem ISO 7250 : 1996<sup>a</sup>, điều</b>	<b>Sử dụng Xem tiêu chuẩn này, điều</b>
$h_1$	Vóc dáng người (chiều cao thân)	4.1.2	4.1, 4.2
$a_1$	Chiều rộng khuỷu tay đến khuỷu tay	4.2.10	4.1, 4.3, 4.4, 4.5
$b_1$	Chiều dày thân, khi đứng	4.1.10	4.2
$b_2$	Tầm với nắm tay; tầm với phía trước	4.4.2	4.5
$c_1$	Chiều dài mông-đầu gối (chiều dài đùi)	4.4.7	4.3
$c_2$	Chiều dài bàn chân	4.3.7	4.3

<sup>a</sup> Số của các điều trong ISO 7250 cũng tương tự.

### Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 7250 : 1996, Basic human body measurements for technological design (Các kích thước cơ bản của cơ thể người đối với thiết kế công nghệ).
  - [2] EN 614-1 : 1995, Safety of machinery – Ergonomic design principles – Part 1: Terminology and general principles (An toàn máy – Nguyên lý thiết kế ergônômi – Phần 1: Thuật ngữ và nguyên lý chung).
-