TCVN TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7437 : 2004
ISO 6385 : 1981

Xuất bản lần 1

ECGÔNÔMI – NGUYÊN LÝ ECGÔNÔMI TRONG THIẾT KẾ HỆ THỐNG LAO ĐỘNG

Ergonomics – Ergonomic principles in the design of work systems

HÀ NỘI - 2004

Lời nói đầu

TCVN 7437 : 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 6385 : 1981

TCVN 7437 : 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN /TC 159 "*Ecgônômi*" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Ecgônômi – Nguyên lý ecgônômi trong thiết kế hệ thống lao động

Ergonomics – Ergonomic principles in the design of work systems

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này thiết lập các nguyên lý ecgônômi dưới dạng các hướng dẫn cơ bản để thiết kế các hệ thống lao động.

2 Lĩnh vực áp dụng

Các nguyên lý định hướng ecgônômi nêu trong tiêu chuẩn này được áp dụng để thiết kế các điều kiện lao động tối ưu liên quan đến tiện nghi, an toàn, sức khỏe, và con người có tính đến hiệu quả kinh tế và kỹ thuật.

CHÚ THÍCH:

1 Tiêu chuẩn này phải được sử dụng kết hợp với các tiêu chuẩn, quy định và thỏa thuận thích hợp khác.

2 Khi áp dụng tiêu chuẩn này, nếu cần có thể điều chỉnh cho phù hợp với từng đối tượng cụ thể, ví dụ xét trên phương diện lứa tuổi hoặc người tàn tật, hoặc trong các trường hợp khẩn cấp hoặc trong trường hợp ngoại lệ đặc biệt khác.

3 Tuy các nguyên lý trong tiêu chuẩn này định hướng cho ngành công nghiệp nhưng cũng có thể áp dụng cho các hoạt động của con người trong mọi lĩnh vực.

3. Định nghĩa

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

3.1

Hệ thống lao động (Work system)

Sự kết hợp giữa con người và thiết bị lao động, cùng hoạt động trong quá trình lao động để thực hiện nhiệm vụ lao động, trong không gian và môi trường lao động, trong các điều kiện bắt buộc của nhiệm vụ lao động.

3.2

Nhiệm vụ lao động (Work task)

Là kết quả dự định của hệ thống lao động.

3.3

Thiết bị lao động (Work equipment)

Dụng cụ, máy móc, phương tiện vận chuyển, thiết bị, bàn ghế, hệ thống thiết bị kỹ thuật toà nhà và các thành phần khác được sử dụng trong hệ thống lao động.

3.4

Quá trình lao động (Work process)

Trình tự theo thời gian và không gian về sự tương tác giữa con người với thiết bị lao động, nguyên vật liệu, năng lượng và thông tin trong một hệ thống lao động.

3.5

Không gian lao động (Work space)

Thể tích không gian giành cho một hoặc nhiều người lao động trong hệ thống lao động để hoàn thành nhiệm vụ lao động.

3.6

Môi trường lao động (Work environment)

Các yếu tố vật lý, hóa học, sinh học và văn hóa xung quanh người lao động và không gian lao động của người đó. Tuy nhiên, các yếu tố xã hội và văn hóa không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

3.7

Stress lao động hoặc gánh nặng bên ngoài (Work stress/or external load)

Tổng các điều kiện bên ngoài và các yêu cầu của hệ thống lao động gây rối loạn trạng thái sinh lý và /hoặc tâm lý của người lao động.

3.8

Căng thẳng lao động hoặc phản ứng bên trong (Work strain/or internal reaction)

Ảnh hưởng của stress lao động đến người lao động trong mối liên quan đến đặc điểm và khả năng cá nhân của người lao động đó.

3.9

Mệt mỏi lao động (Work fatigue)

Biểu hiện cục bộ hoặc toàn thân không có tính bệnh lý do căng thẳng lao động và hoàn toàn hồi phục được khi nghỉ ngơi.

4 Nguyên lý định hướng chung

4.1 Thiết kế không gian lao động và thiết bị lao động

4.1.1 Thiết kế liên quan đến kích thước cơ thể

Thiết kế không gian lao động và thiết bị lao động có xét đến các hạn chế do kích thước cơ thể và do quá trình lao động.

Không gian lao động phải phù hợp với người vận hành, đặc biệt là:

a) Chiều cao nơi làm việc phải phù hợp với kích thước cơ thể của người điều khiển và loại lao động được thực hiện. Chỗ ngồi, bề mặt lao động, và/hoặc bàn làm việc phải được thiết kế đồng bộ để đạt được các tư thế thoải mái của cơ thể, như độ thẳng lưng, trọng lượng cơ thể được nâng đỡ, khuỷu tay bên cạnh của cơ thể, và cẳng tay gần như nằm ngang.

b) Bố trí chỗ ngồi phải được điều chỉnh theo các đặc điểm giải phẫu và sinh lý cơ thể của từng người.

c) Có đủ không gian cho các cử động cơ thể, đặc biệt đầu, cánh tay, bàn tay, chân và bàn chân.

d) Các bộ phận điều khiển phải nằm trong tầm với.

e) Tay cầm và tay nắm phải phù hợp với chức năng giải phẫu của tay.

4.1.2 Thiết kế trong tương quan với tư thế cơ thể, lực cơ và các cử động của cơ thể

Thiết kế công việc phải tránh được những căng thẳng quá mức không phải thiết ở cơ, khớp, dây chằng và các hệ hô hấp, tuần hoàn. Các yêu cầu về lực phải trong giới hạn sinh lý. Các cử động cơ thể phải theo nhịp tự nhiên. Tư thế cơ thể, lực cơ và cử động cơ thể phải phải hài hòa với nhau.

4.1.2.1 Tư thế cơ thể

Phải chú ý trước hết đến những điểm sau:

a) Người vận hành có thể thay đổi được tư thế giữa ngồi và đứng. Nếu được chọn một trong hai tư thế này thì thông thường nên chọn tư thế ngồi; nếu cần thì có thể áp dụng tư thế đứng trong quá trình lao động.

b) Nếu phải vận cơ với cường độ mạnh và liên tục hoặc vặn toàn thân thì phải thực hiện trong thời gian ngắn và có giá đỡ cơ thể thích hợp.

c) Các tư thế cơ thể không được gây mệt mỏi do vận cơ tĩnh kéo dài. Phải thay đổi các tư thế cơ thể.

4.1.2.2 Lực cơ

Phải chú ý trước hết đến những điểm sau:

a) Yêu cầu về cường độ phải phù hợp với những khả năng thể lực của người vận hành.

b) Các nhóm cơ tham gia phải đủ mạnh để đáp ứng được yêu cầu về lực cơ. Nếu yêu cầu lực cơ quá mức, phải bổ sung nguồn năng lượng vào hệ thống lao động.

c) Phải tránh vận cơ tĩnh kéo dài trên cùng một cơ.

4.1.2.3 Cử động cơ thể

Phải chú ý trước hết đến những điểm sau:

a) Các cử động của cơ thể phải giữ thăng bằng tốt; chuyển động phải ưu tiên theo hướng không đổi kéo dài.

b) Phải điều chỉnh chung cả biên độ, lực, tốc độ và nhịp độ cử động.

c) Các cử động có yêu cầu chính xác cao không được huy động nhiều đến lực cơ.

d) Khi cần thiết, biểu hiện và trình tự của các cử động phải được thực hiện dễ dàng bằng các thiết bị định hướng.

4.1.3 Thiết kế liên quan đến thiết bị tín hiệu, thiết bị hiển thị và thiết bị điều khiển

4.1.3.1 Thiết bị tín hiệu và thiết bị hiển thị

Các thiết bị tín hiệu và hiển thị phải được chọn, thiết kế và trình bày phải phù hợp với các đặc điểm nhận thức của con người.

Đặc biệt:

a) Bản chất và số lượng của thiết bị tín hiệu và thiết bị hiển thị phải phù hợp với các đặc tính của thông tin.

b) Để đạt được sự xác định rõ thông tin khi có rất nhiều thiết bị hiển thị thì các thiết bị hiển thị này phải được bố trí trong một không gian sao cho đảm bảo được sự định hướng một cách tin cậy, rõ ràng và nhanh chóng. Sự bố trí các thiết bị hiển thị này có thể là một tính năng của quy trình kỹ thuật hoặc theo tầm quan trọng và tần suất sử dụng của các hạng mục thông tin cụ thể. Điều này được thực hiện bằng cách nhóm theo các chức năng của quá trình, kiểu phép đo, vv...

c) Bản chất và thiết kế các thiết bị tín hiệu và thiết bị hiển thị phải đảm bảo không gây nhầm lẫn cho sự nhận biết. Điều này phải đặc biệt chú trọng ở các tín hiệu cảnh báo nguy hiểm. Ví dụ, phải lưu tâm đến cường độ, hình dạng, kích thước, độ tương phản, sự nổi bật, và tỷ lệ giữa tín hiệu và nhiễu.

d) Tốc độ và hướng thay đổi của sự hiển thị thông tin phải phù hợp với tốc độ và hướng thay đổi của nguồn thông tin ban đầu.

e) Trong các hoạt động kéo dài, trong đó chủ yếu là quan sát và kiểm soát, phải tránh các ảnh hưởng quá tải và dưới tải bằng cách thiết kế và bố trí các thiết bị tín hiệu và thiết bị hiển thị.

4.1.3.2 Thiết bị điều khiển

Phải lựa chọn, thiết kế và bố trí các thiết bị điều khiển sao cho phù hợp với các đặc điểm (đặc biệt về cử động) các bộ phận của cơ thể vận hành các thiết bị điều khiển. Phải tính đến các yêu cầu về kỹ năng, độ chính xác, tốc độ và cường độ.

Cụ thể:

a) Loại, kiểu dáng, thiết kế và bố trí các thiết bị điều khiển phải phù hợp với nhiệm vụ điều khiển, phải tính đến các đặc điểm của con người, bao gồm cả các phản xạ có điều kiện và bẩm sinh.

b) Chiều và hướng chuyển động của các thiết bị điều khiển và lực cản phải được thiết kế trên cơ sở nhiệm vụ điều khiển và dữ liệu cơ sinh học và nhân trắc.

c) Các chuyển động của các thiết bị điều khiển, sự đáp ứng của thiết bị, và thông tin hiển thị phải phù hợp với nhau.

d) Tính năng của thiết bị điều khiển phải dễ dàng nhận biết để tránh nhầm lẫn.

e) Khi có nhiều thiết bị điều khiển thì các thiết bị điều khiển này phải được bố trí đảm bảo an toàn, không nhầm lẫn và vận hành nhanh. Có thể thực hiện tương tự như đối với các tín hiệu bằng cách nhóm chúng theo các chức năng của thiết bị trong quá trình, theo trình tự sử dụng, vv...

f) Các thiết bị điều khiển khẩn cấp phải đảm bảo an toàn để đề phòng các thao tác bất cẩn.

4.2 Thiết kế môi trường lao động

Môi trường lao động phải được thiết kế và duy trì sao cho các điều kiện vật lý, hóa học và sinh học không gây hại đến con người mà vẫn đảm bảo sức khỏe, khả năng và tính sẵn sàng lao động của họ. Phải tính đến các hiện tượng có thể đo lường khách quan và các đánh giá chủ quan.

Tuỳ theo hệ thống lao động, phải chú ý đặc biệt đến các điểm sau:

a) Kích thước nhà xưởng phải thích hợp (bố trí tổng thể, không gian lao động, không gian di chuyển liên quan trong lao động).

b) Phải điều chỉnh thông khí có xét đến các yếu tố sau, ví dụ:

- số người trong phòng;
- cường độ lao động thể lực có liên quan;
- kích thước nhà xưởng (có tính đến thiết bị lao động);
- sự phát tán chất ô nhiễm trong phòng;
- thiết bị có tiêu thụ ôxy;
- điều kiện nhiệt;

c) Điều kiện nhiệt nơi làm việc phải được điều chỉnh phù hợp với các điều kiện khí hậu khu vực, chủ yếu xét đến:

- nhiệt độ không khí;
- độ ẩm không khí;
- vận tốc chuyển động không khí;
- bức xạ nhiệt;
- cường độ lao động thể lực;
- đặc tính của quần áo, thiết bị lao động và trang bị bảo vệ đặc biệt.

d) Chiếu sáng phải đảm bảo cho cảm nhận thị giác tối ưu đối với các hoạt động cần thiết. Phải chú ý đặc biệt đến những yếu tố sau:

- độ chói;
- màu sắc;
- phân bố ánh sáng;
- không chói loá và các phản quang không mong muốn;
- tương phản độ chói và màu sắc;
- lứa tuổi của người vận hành.

e) Khi lựa chọn màu sắc cho phòng và các thiết bị lao động, phải xét đến ảnh hưởng của chúng đối với phân bố độ chói, đến cấu trúc và chất lượng của trường thị giác, và đến sự cảm nhận màu sắc an toàn.

f) Âm thanh trong môi trường lao động phải tránh những ảnh hưởng gây hại hoặc gây nhiễu do tiếng ồn, bao gồm cả những ảnh hưởng từ các nguồn bên ngoài. Phải đặc biệt xét đến các yếu tố sau:

- mức áp suất âm;
- phổ tần;
- phân bố theo thời gian;
- cảm nhận của tín hiệu âm thanh;
- mức độ nghe rõ lời nói.

g) Rung và các tác động truyền đến người không được gây hại đến thể lực, các phản ứng sinh-bệnh học hoặc các rối loạn cảm giác vận động.

h) Phải tránh để người lao động tiếp xúc với các nguyên vật liệu nguy hiểm và bức xạ có hại.

i) Khi làm việc ngoài trời, phải cung cấp đủ phương tiện bảo vệ cho người lao động tránh ảnh hưởng xấu của khí hậu (ví dụ chống nóng, lạnh, gió, mưa).

4.3 Thiết kế quá trình lao động

Thiết kế quá trình lao động phải bảo vệ sức khỏe và an toàn của người lao động, nâng cao tiện nghi, dễ dàng thực hiện công việc, đặc biệt tránh quá tải và dưới tải. Quá tải và dưới tải sẽ dẫn đến vượt quá các giới hạn trên và dưới của các chức năng sinh lý và tâm lý, ví dụ:

- Quá tải thể lực hoặc cảm giác gây ra mệt mỏi;
- Ngược lại, dưới tải hoặc công việc đơn điệu gây mất tỉnh táo.

Các stress thể lực và tâm lý gắng sức không chỉ phụ thuộc vào các yếu tố được xét ở 4.1 và 4.2 mà còn phụ thuộc vào nội dung và tính lặp lại của thao tác và sự kiểm soát quá trình lao động của công nhân.

Phải hướng sự chú ý đến việc thực hiện một hoặc nhiều phương pháp để cải thiện chất lượng của quá trình lao động như:

a) Sử dụng một người vận hành thực hiện một vài thao tác liên tiếp thuộc một chức năng công việc, thay vì sử dụng vài người vận hành (mở rộng công việc).

b) Sử dụng một người vận hành thực hiện một vài thao tác thuộc một số chức năng công việc khác nhau, thay vì sử dụng vài người vận hành. Ví dụ, công việc lắp ráp tiếp theo là kiểm tra chất lượng cùng được tiến hành bởi một người vận hành mà người này cũng loại bỏ các khuyết tật (làm phong phú thêm công việc).

c) Thay đổi hoạt động, ví dụ, luân chuyển công việc một cách tự nguyện của những người lao động trên một dây chuyền lắp ráp hoặc trong một tổ làm việc ở một nhóm độc lập.

d) Nghỉ ngơi, có tổ chức hoặc không theo tổ chức.

Để thực hiện các biện pháp trên, phải chú ý đặc biệt đến các điều sau:

e) Thay đổi trạng thái tỉnh táo và khả năng lao động theo ngày và đêm.

f) Sự khác biệt về khả năng lao động giữa những người vận hành, và thay đổi theo lứa tuổi.

g) Phát triển năng lực cá nhân.