

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7113-2 : 2002**

**ISO 10075-2 : 1996**

**ECGÔNÔMI –  
NGUYÊN LÝ ECGÔNÔMI  
LIÊN QUAN TỚI GÁNH NẶNG TÂM THẦN –  
PHẦN 2: NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ**

*Ergonomic principles related to mental workload –  
Part 2: Design principle*

**HÀ NỘI - 2008**

## Lời nói đầu

TCVN 7113-2 : 2002 hoàn toàn tương đương với ISO 10075-2 : 1996.

TCVN 7113-2 : 2002 do Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 159 “Ergônômi (Ergonomics)” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

## **Ecgônômi –**

## **Nguyên lý ecgônômi liên quan tới gánh nặng tâm thần –**

### **Phần 2: Nguyên tắc thiết kế**

*Ergonomic principles related to mental workload –*

*Part 2: Design principle*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các hướng dẫn về thiết kế hệ thống làm việc, bao gồm công việc, thiết kế trang thiết bị và thiết kế nơi làm việc cũng như điều kiện làm việc có nhấn mạnh đến gánh nặng tâm thần và ảnh hưởng của nó như đã quy định trong bộ TCVN 7113 (ISO 10075). Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế phù hợp giữa công việc và sử dụng khả năng của con người với mục đích là tạo điều kiện làm việc tốt nhất đối với sức khỏe và an toàn, phúc lợi, hiệu suất, hiệu quả, ngăn chặn sự quá tải cũng như dưới tải để tránh các ảnh hưởng có hại được mô tả trong bộ TCVN 7113 (ISO 10075).

Gánh nặng tâm thần là ảnh hưởng của sự tác động qua lại phức tạp của các yếu tố cá thể, kỹ thuật, tổ chức và xã hội. Các yếu tố cá thể, kỹ thuật, tổ chức và ảnh hưởng lẫn nhau của chúng phải được tính đến trong thiết kế hệ thống làm việc. Tuy nhiên, tiêu chuẩn này của bộ TCVN 7113 (ISO 10075) chỉ gồm thiết kế các yếu tố về kỹ thuật và tổ chức, không áp dụng đối với các yếu tố tuyển chọn, đào tạo hoặc xã hội.

Tiêu chuẩn này cung cấp các hướng dẫn về thiết kế hệ thống, không đề cập đến việc đo lường gánh nặng tâm thần hoặc ảnh hưởng của nó.

Tiêu chuẩn này đề cập đến tất cả các loại hoạt động lao động của con người [xem TCVN 7113 (ISO 10075)], không chỉ với các hoạt động thuộc nhận thức hoặc trí tuệ theo nghĩa hẹp, mà cả với những hoạt động có gánh nặng thể lực.

Tiêu chuẩn này có liên quan đến tất cả những người gắn liền với thiết kế và sử dụng hệ thống làm việc, thí dụ: các nhà thiết kế hệ thống và thiết bị, người sử dụng lao động và người lao động.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho thiết kế hệ thống làm việc mới cũng như thiết kế lại các hệ thống đã có nhưng phải xem xét đến hiện trạng.

## **2 Tiêu chuẩn viện dẫn**

ISO 6385 : 1981 Ergonomic principles in the design of work systems.

Nguyên tắc ecgônômi trong thiết kế hệ thống làm việc.

ISO 10075 : 1991<sup>1)</sup> Ergonomic principles related to mental work-load - General terms and definitions.

Nguyên tắc ecgônômi liên quan tới gánh nặng tâm thần - Thuật ngữ chung và định nghĩa.

## **3 Định nghĩa**

Sử dụng thuật ngữ và định nghĩa được quy định trong ISO 6385 và TCVN 7113.

## **4 Nguyên tắc thiết kế**

### **4.1 Nguyên tắc chung**

Để tránh những ảnh hưởng không có lợi trong thiết kế hệ thống làm việc đối với người sử dụng, hệ thống làm việc cần phải phù hợp với người sử dụng. Việc thiết kế hay thiết kế lại hệ thống làm việc đòi hỏi phải tính đến con người, kỹ thuật, điều kiện tổ chức và những ảnh hưởng của chúng ngay từ đầu. Điều này có nghĩa là các nhà ecgônômi cần được tham gia vào quá trình thiết kế càng sớm càng tốt. Nếu như có sự tham gia của những người sử dụng, như trong thiết kế lại hệ thống, thì kinh nghiệm và khả năng của họ cần được huy động vào quá trình thiết kế hoặc thiết kế lại để đạt được sự hoàn thiện và kiểm tra được mức độ tốt nhất của chất lượng thiết kế. Điều này có thể được thực hiện bằng phương pháp tham gia, qua đó những mong muốn của người sử dụng về chất lượng thiết kế có thể được kết hợp chặt chẽ trong quá trình thiết kế. Như vậy sẽ đem lại kết quả theo ý người sử dụng và sự chấp nhận tốt hơn về phía người sử dụng, tạo nên một hệ thống làm việc có hiệu quả.

Nếu phải thiết kế một hệ thống mới hoàn toàn, người thiết kế cần tính đến khả năng, kỹ năng, kinh nghiệm và sự mong muốn của số đông người sử dụng. Việc đào tạo cần được coi trọng để hỗ trợ cho việc thiết kế hệ thống chứ không thay thế cho những giản lược trong thiết kế hệ thống dẫn tới thiết kế không đạt yêu cầu.

Sự quan tâm này đối với người sử dụng là cần thiết ngay từ khi bắt đầu quá trình thiết kế khi các chức năng hệ thống được xác định. Việc xác định rõ chức năng và chức năng phụ của hệ thống cũng như sự phân định vị trí chức năng giữa những người vận hành, máy móc và giữa những người vận hành với nhau đòi hỏi phải có sự xem xét đến đặc điểm của những người tham gia.

---

<sup>1)</sup> Nếu soát xét, thì tiêu chuẩn này sẽ là TCVN 7113-1 (ISO 10075-1).

Trong thiết kế hệ thống làm việc, cần nhớ rằng công việc bao gồm sự kết hợp các nhiệm vụ với trang bị kỹ thuật, trong môi trường làm việc và trong hệ thống tổ chức cụ thể. Bởi vậy, mỗi thành phần này đều có thể có gánh nặng tâm thần ảnh hưởng đến thiết kế hệ thống làm việc.

Vì vậy, nguyên tắc thiết kế có thể liên quan đến các mức độ khác nhau trong quá trình thiết kế và giải pháp thiết kế để ảnh hưởng đến:

a) cường độ gánh nặng lao động được thể hiện:

- ở mức nhiệm vụ và/hoặc mức độ công việc;
- ở mức có trang thiết bị kỹ thuật;
- ở mức có tác động của môi trường;
- ở mức có tổ chức.

b) thời gian chịu gánh nặng lao động

- ở mức tổ chức nhịp độ lao động

Bảng A.1 trong phụ lục A đưa ra ma trận các mức độ của quá trình thiết kế, mối liên quan của chúng với các hậu quả của sự căng thẳng về tâm thần, cùng với thí dụ về các giải pháp thiết kế có tính khả thi.

Các yếu tố cá thể như khả năng, năng lực làm việc, động cơ giữa các cá thể cũng như những khác biệt cơ bản của mỗi cá thể sẽ ảnh hưởng tới gánh nặng lao động. Bởi vậy, sự tuyển chọn và đào tạo, đã được đề cập ở trên phải được tính toán một cách thích hợp trong thiết kế hệ thống làm việc.

Thiết kế hệ thống làm việc bắt đầu từ phân tích chức năng của hệ thống, theo phân định chức năng giữa người vận hành và máy móc, phân tích công việc, dẫn đến thiết kế công việc xác định rõ vị trí của người vận hành. Cần thiết có sự tham gia của các chuyên gia về các yếu tố con người ngay từ đầu để có thể thực hiện các bước theo yêu cầu của người vận hành, đặc biệt chú trọng đến gánh nặng lao động tâm thần. Một quy trình như thế sẽ có những đòi hỏi thích hợp được tính đến ở mỗi mức thiết kế hệ thống.

Trong khi thiết kế hệ thống làm việc, cần lưu ý đến các yêu cầu về môi trường, nhu cầu của hệ thống, sự thách thức và những thay đổi của con người theo sự phát triển kỹ năng, khả năng và triển vọng. Điều này có nghĩa là khi thiết kế hệ thống cần đưa ra những thay đổi để làm cho hệ thống thích ứng với yêu cầu này. Thí dụ: việc này có thể thực hiện bằng cách phân định nhiệm vụ cho hệ thống kỹ thuật hoặc người vận hành hệ thống kỹ thuật hoặc tùy thuộc tình hình thực tế của người vận hành.

Gánh nặng tâm thần không chỉ là khái niệm một chiều mà còn có các khía cạnh định tính về chất khác nhau dẫn đến các ảnh hưởng định tính khác nhau [xem TCVN 7113 (ISO 10075)]. Vì vậy sẽ là không đủ, nếu như xem gánh nặng lao động một cách đơn giản như là việc sắp xếp tuần tự (về lượng) từ gánh nặng dưới tải đến gánh nặng tối ưu tới gánh nặng quá tải. Một vài ảnh hưởng xấu của gánh nặng tâm thần là do các nguyên nhân chung nhưng điều đó không nên hiểu lầm khi xác định các ảnh hưởng này. Vì vậy việc trình bày các hướng dẫn sau theo các ảnh hưởng xấu được mô tả trong TCVN 7113 (ISO

10075). Điều này giúp cho các nhà thiết kế đưa ra các biện pháp thích hợp để phòng tránh các ảnh hưởng của gánh nặng tâm thần. Khi áp dụng một số nguyên tắc cho những ảnh hưởng này thì sẽ tránh được nhiều ảnh hưởng có hại.

## **4.2 Các hướng dẫn liên quan đến sự mệt mỏi**

### **4.2.1 Hướng dẫn chung**

Gánh nặng tâm thần có thể được mô tả trong các thuật ngữ về cường độ, khoảng thời gian và sự phân bố thời gian của cường độ mà người vận hành phải chịu gánh nặng lao động. Bên cạnh khía cạnh về định lượng, khía cạnh khác về định tính của gánh nặng tâm thần cũng phải được coi trọng, Thí dụ các công việc tiếp nhận-vận động đòi hỏi phải nhớ nhiều. Bởi vậy một trong các bước tiếp cận để thiết kế các hệ thống làm việc nhằm làm giảm sự mệt mỏi của người vận hành là giảm hoặc tối ưu hoá cường độ gánh nặng lao động, hạn chế thời gian tiếp xúc hoặc phân bố thời gian nghỉ ngơi hợp lý. Nên nhớ rằng việc giảm gánh nặng tâm thần thường không phải là chiến lược hoàn hảo nhất để tạo ra các hoạt động vô hại. Việc giảm gánh nặng tâm thần dưới mức tối ưu, có thể dẫn tới các tổn hại như mô tả từ 4.3 đến 4.5.

### **4.2.2 Cường độ gánh nặng tâm thần**

Cường độ gánh nặng tâm thần bị ảnh hưởng bởi các đặc trưng sau đây theo trật tự bắt đầu từ mức độ công việc, và chuyển từ tiếp nhận sang phản ứng đối với môi trường và mức độ tổ chức hoạt động được mô tả trong sơ đồ 1.

#### **4.2.2.1 Sự không rõ ràng của mục tiêu công việc**

Nếu như mục tiêu công việc không rõ ràng, người vận hành buộc phải lý giải công việc và đưa ra quyết định cho các mục tiêu ưu tiên. Trong thiết kế hệ thống, phải cung cấp các mục tiêu công việc rõ ràng và ưu tiên cho các mục tiêu khác nhau phải được quy định, thí dụ việc tuân theo mục tiêu an toàn được ưu tiên hơn là mục tiêu hiệu quả sản xuất. Nếu như có nhiều hơn một người vận hành cùng làm việc thì việc phân định nhiệm vụ công việc giữa những người vận hành phải thật rõ ràng.

#### **4.2.2.2 Sự phức tạp của các yêu cầu công việc**

Một công việc quá phức tạp cũng có nghĩa là người vận hành phải có rất nhiều quyết định trong một đơn vị thời gian. Nếu như công việc quá phức tạp đối với số đông người vận hành, nên sử dụng các hệ thống trợ giúp cho việc ra quyết định. Cần tránh công việc có độ phức tạp quá thấp bởi vì nó sẽ dẫn tới sự đơn điệu hoặc nhàm chán.

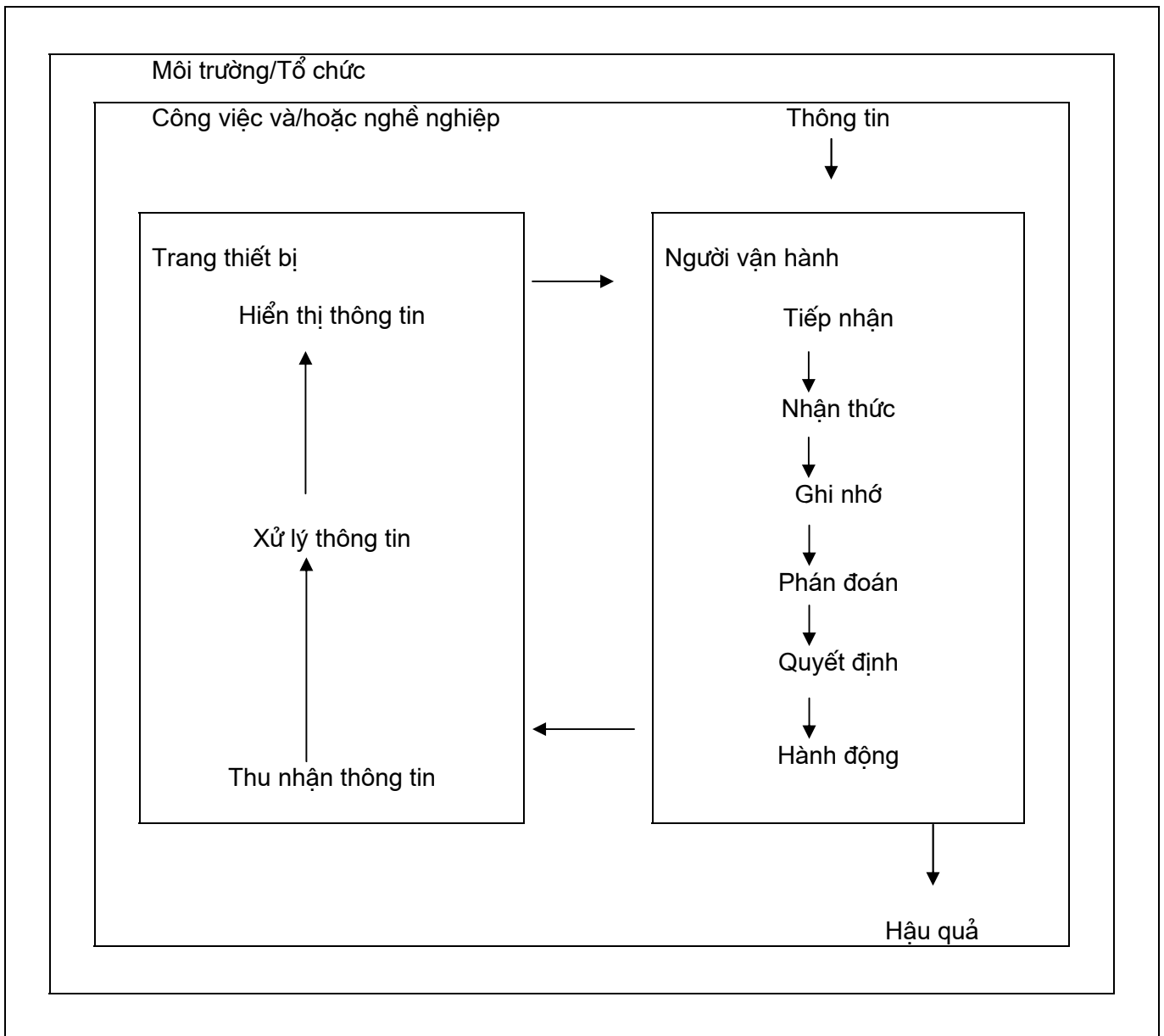
#### **4.2.2.3 Chiến lược phục vụ**

Trong các hệ thống có nhiều yêu cầu phải được trả lời, cần có chiến lược tuần tự rõ ràng để trả lời (thí dụ như: hỏi trước thì trả lời trước). Chiến lược tuần tự là khá đơn giản. Chiến lược theo thứ bậc thì phức

tạp hơn. Nếu sử dụng chiến lược có điều kiện thì các điều kiện đi kèm các chiến lược này phải được hiểu một cách rõ ràng.

#### 4.2.2.4 Sự đầy đủ thông tin

Thiếu thông tin cũng như thừa thông tin cũng đều góp phần làm tăng gánh nặng tâm thần vì người vận hành phải đưa ra các quyết định dựa trên các thông tin không đầy đủ hoặc phải lọc các thông tin thích hợp từ các thông tin được cung cấp. Chính vì vậy phải cung cấp các thông tin cần thiết cho việc hoàn thành công việc.



Sơ đồ 1 - Mối liên quan giữa gánh nặng tâm thần và các mức độ thiết kế khác nhau

#### **4.2.2.5 Sự không rõ ràng của thông tin**

Yêu cầu này đòi hỏi người vận hành phải làm sáng tỏ thông tin. Các thông tin cần được trình bày một cách rõ ràng, Thí dụ cung cấp các trường thông tin (có thể chấp nhận được, không thể chấp nhận được) trong trạng thái hệ thống hiển thị.

#### **4.2.2.6 Khả năng phân biệt tín hiệu**

Khả năng phân biệt kém về tín hiệu mang tin trong bối cảnh thông tin không phù hợp đòi hỏi người vận hành phải cố gắng chất lọc tín hiệu. Có thể cải tiến khả năng phân biệt tín hiệu, thí dụ: bằng cách điều chỉnh mật độ tín hiệu, mã hoá các tín hiệu khác nhau như theo đặc tính về hình dáng, màu sắc, thời lượng hoặc theo số lần, giảm cường độ âm nền (độ ồn), sự che chắn và lọc tín hiệu bằng hệ thống kỹ thuật.

#### **4.2.2.7 Thừa thông tin**

Sự hiển thị thông tin thừa có thể giúp cho người vận hành kiểm tra chéo các thông tin đã hiển thị. Mặt khác quá thừa thông tin được hiển thị có thể làm cho người vận hành bối rối và vì thế làm tăng gánh nặng tâm thần. Vì vậy sự thừa thông tin cần được kế hoạch hoá theo yêu cầu vận hành. Nếu có thể, người vận hành có quyền lựa chọn thông tin thừa mà họ cảm thấy phù hợp để hoàn thành nhiệm vụ.

#### **4.2.2.8 Sự tương thích của thông tin**

Sự hiển thị thông tin, hoạt động vận hành hoặc sự đáp trả hệ thống mà không tương thích với mong muốn thông thường của người sử dụng sẽ mâu thuẫn với thông tin và bắt buộc người vận hành phải gắng sức để hoàn thành công việc. Thí dụ gạt bộ khởi động sang bên phải đi đôi với hệ thống đáp trả tăng hay chuyển động được hiển thị chứ không làm giảm hoặc tắt hệ thống. Nên chú ý đặc biệt đến sự tương thích giữa hệ thống kiểm soát và hệ thống chức năng. Thí dụ: đặt vị trí "không" của bộ khởi động trong hệ thống vận hành.

#### **4.2.2.9 Tính chính xác của xử lý thông tin**

Gánh nặng tâm thần tăng do yêu cầu tính chính xác (thí dụ: vượt quá khả năng của con người) có thể giảm tới mức thích hợp bằng cách hỗ trợ kỹ thuật với giải pháp thích hợp về trình bày thông tin (cho thông tin hiển thị) hoặc động lực học điều khiển (cho bộ phận tiếp nhận).

#### **4.2.2. Xử lý lần lượt và đồng thời**

Nói chung xử lý lần lượt thích hợp hơn so với xử lý đồng thời do các yêu cầu về nguồn xử lý. Mặt khác, nếu so sánh giữa các nguồn thông tin khác nhau thì sự trình bày thông tin theo cách đồng thời là thích hợp hơn. Nếu cần định hướng, thì trình bày thông tin đồng thời thích hợp hơn là trình bày thông tin lần lượt.

#### 4.2.2.11 Phân chia thời gian

Nếu hai hay nhiều công việc yêu cầu vận hành tập trung phải được tiến hành cùng một lúc thì sẽ sớm xuất hiện những hạn chế khả năng xử lý. Vì vậy, nên tạo điều kiện để thực hiện công việc liên tiếp. Có thể sử dụng kiểu sơ đồ cố định cho một số công việc để giảm bớt gánh nặng bằng cách giảm sự vận hành tập trung sự chú ý nếu hậu quả là do lỗi sai trong xử lý thông tin tự động là không quan trọng.

#### 4.2.2.12 Trì hoãn thời gian

Sự đáp trả chậm trễ về thời gian của hệ thống yêu cầu người vận hành thấy trước để tiến hành hoạt động vận hành một cách chính xác. Vì vậy, phải tránh được sự chậm trễ về thời gian. Nếu không thể được thì nên dùng màn hình dự báo hoặc hiển thị nhanh.

#### 4.2.2.13 Mô hình trí tuệ

Sự trình bày không thống nhất, không hoàn chỉnh hoặc không trí tuệ của quá trình hoặc chức năng hệ thống đòi hỏi người vận hành phải nỗ lực để có thể điều khiển được hệ thống. Việc thiết kế và cách trình bày của hệ thống cần làm theo cách sao cho người vận hành hiểu được quá trình ở mức phù hợp với chức năng. Nên cung cấp và phục vụ các thông tin sao cho thể hiện được sự liên quan giữa các hệ thống thứ cấp, Thí dụ bằng các biểu đồ, ghi lại đáp trả liên quan đến thời gian của hệ thống, tạo cơ hội thu thập kinh nghiệm cho người vận hành về sự đáp trả của hệ thống để kiểm soát vận hành.

#### 4.2.2.14 Sự xét đoán tương đối thay cho tuyệt đối

Sự xét đoán tuyệt đối yêu cầu phải nhớ đến các tiêu chuẩn viện dẫn trong khi đó sự xét đoán tương đối yêu cầu các quyết định liên quan đến các tiêu chuẩn viện dẫn được đưa ra đồng thời mà nó dễ dàng thực hiện hơn. Vì vậy sự xét đoán tương đối thích hợp hơn là xét đoán tuyệt đối. Điều này có thể thực hiện bằng cách cung cấp các màn hình hiển thị cho phép trình bày các tiêu chuẩn viện dẫn có thể so sánh với một thông tin khẩn cấp nào đó.

#### 4.2.2.15 Gánh nặng trí nhớ công việc

Trí nhớ công việc, có nghĩa là trí nhớ mà ở đó thông tin được lưu giữ sơ bộ, tạm thời dưới dạng không chắc chắn trước khi được đưa vào trí nhớ dài hạn để truy cập trong tương lai trong trường hợp cần có trí tuệ. Trí nhớ này có thể bị quá tải do thông tin xuất hiện nhanh nối tiếp nhau. Trong trình bày thông tin lần lượt, cần có đủ thời gian để tránh quá tải trí nhớ ngắn hạn của người vận hành trong lựa chọn và ghi nhớ thông tin thích hợp.

#### 4.2.2.16 Gánh nặng trí nhớ dài hạn

Nên tránh gánh nặng trí nhớ dài hạn không cần thiết bằng cách cung cấp các thiết bị nhắc lại thông tin, thí dụ chức năng hỗ trợ (ở các mức độ khác nhau) mà người vận hành nhanh chóng nhận được. Điều này sẽ giúp người vận hành giảm bớt việc phải nhớ và nhớ lại các thông tin phức tạp hoặc các loại thông tin khác nhau thuộc cùng một công việc hoặc các công đoạn khác nhau.

#### **4.2.2.17 Sự nhận ra thay cho nhớ lại**

Việc nhận ra các vấn đề đã được ghi nhớ dễ dàng và hiệu quả hơn là nhớ lại. Vì vậy sự thay đổi hiển thị thông tin sẽ hiệu quả và ít đòi hỏi hơn là yêu cầu người vận hành nhớ lại một vấn đề nào đó.

#### **4.2.2.18 Hỗ trợ việc ra quyết định**

Khi các quyết định có thể dẫn tới những kết quả hoàn toàn không dự đoán trước thì điều này sẽ làm tăng sự căng thẳng cho người vận hành, đặc biệt là nếu đầu ra lại liên quan đến các hậu quả được đánh giá một cách khác nhau, thí dụ như thiệt hại về sản phẩm hay an toàn với con người. Trong những trường hợp đó, cần có hệ thống hỗ trợ việc ra quyết định cho phép dự đoán được kết quả hành động của người vận hành.

#### **4.2.2.19 Tính dễ điều khiển**

Người vận hành cần phải vận hành được các hệ thống động lực. Tính dễ điều khiển phụ thuộc vào lệnh điều khiển, chiều của các cử động vận hành, thời gian trì hoãn đáp trả của hệ thống và hiển thị thông tin như phản hồi với hành động của người vận hành các hoạt động vận hành, khả năng hiển thị điều khiển tương thích. Động lực thứ bậc càng cao sẽ làm tăng gánh nặng tâm thần, vì vậy nên tránh các động lực cao hơn cấp hai. Những sự trì hoãn thời gian phụ thuộc vào các động lực của nó cũng sẽ làm tăng gánh nặng công việc và nên tránh. Các mối quan hệ vận hành và hiển thị không tương thích đòi hỏi sự gắng sức và sẽ dẫn tới sai sót. Do vậy nên cung cấp hiển thị/ vận hành tương thích.

#### **4.2.2.20 Chiều của vận động**

Đặc tính của vận động có thể đòi hỏi phối hợp của rất nhiều chiều, thí dụ như vừa quay vừa chuyển dịch tịnh tiến. Trong thiết kế hệ thống, các chiều cần giảm thiểu ở mức thấp nhất có thể. Đặc biệt, cần chú ý ghép các chiều lại.

#### **4.2.2.21 Động lực học điều khiển**

Đáp ứng của hệ thống tới lực tác dụng vào thiết bị của người vận hành đòi hỏi đánh giá động lực rất phức tạp, thí dụ như tổng hợp sự đáp ứng của hệ thống theo thời gian. Ở nơi cần có động lực vận hành thứ bậc cao, thì người vận hành cần được hỗ trợ hệ thống kỹ thuật (thí dụ như bộ tổng hợp, bộ so sánh và bộ khuếch đại).

#### **4.2.2.22 Hành vi theo thói quen**

Các loại hành vi theo thói quen khác nhau đòi hỏi sự vận hành khác nhau của người vận hành, thí dụ: theo thói quen sẽ cho phép người vận hành đồng thời theo mục tiêu và chuyển động của con trỏ, trong khi đòi hỏi người vận hành phải điều chỉnh sự đáp trả của mình trong mối liên quan của con trỏ. Nói chung, theo đường mòn thích hợp hơn là rãnh bù bởi vì nó có thể hiện thị được vị trí thực, không chỉ sai số vận hành.

**4.2.2.23 Khả năng chịu sai sót**

Các hệ thống phải có khả năng chịu sai sót, nghĩa là không dẫn tới các hậu quả nghiêm trọng mặc dù có sai sót rõ ràng của người vận hành. Vì vậy các hệ thống phải khẳng định được khi có các hành động nguy cấp hay xác nhận cùng với lỗi chỉ ra về các hậu quả trước khi tiến hành. Nếu cần, hoạt động vận hành cuối cùng của người vận hành có thể đảo lại.

**4.2.2.24 Hậu quả của sai sót**

Hậu quả của sai sót do con người thực hiện có thể ở mức độ tối thiểu nhờ thiết kế hệ thống, thí dụ: bằng cách kiểm tra thường kỳ để giảm căng thẳng đối với người, hoặc bằng cách dùng hàng rào an toàn nhằm tránh sự lan toả của tình trạng nguy cấp ra cả hệ thống.

**4.2.2.25 Điều kiện môi trường**

Việc thiết kế điều kiện môi trường phù hợp có thể giảm cường độ gánh nặng tâm thần bằng cách cung cấp điều kiện tối ưu cho việc tiếp nhận và xử lý thông tin (thí dụ như ánh sáng phù hợp, giảm tiếng ồn)

**4.2.2.26 Mối tương tác xã hội**

Cơ hội tương tác xã hội có thể trợ giúp xã hội trong việc ra quyết định có tính nguy cấp. Nhiệm vụ và thiết kế thiết bị cần đảm bảo các cơ hội cần thiết hoặc ít nhất là giảm thiểu sự tương tác của xã hội.

**4.2.2.27 Tính phụ thuộc vào việc thực hiện nhiệm vụ của đồng nghiệp**

Bị phụ thuộc vào việc thực hiện nhiệm vụ của đồng nghiệp cũng làm tăng sự căng thẳng và vì vậy cần tránh, nghĩa là tách việc thực hiện nhiệm vụ bằng các bước đệm sẽ làm tăng sự chủ động.

**4.2.2.28 Sự thay đổi yêu cầu nhiệm vụ**

Thay đổi yêu cầu nhiệm vụ có thể giảm cường độ gánh nặng công việc bằng cách thay đổi các nguồn xử lý thông tin khác.

**4.2.2.29 Áp lực thời gian**

Căng thẳng về thời gian có thể dẫn tới ngừng thực hiện công việc, do đó dẫn đến sai sót. Nếu khẩn cấp thực hiện công việc dẫn đến hậu quả, áp lực thời gian phải hoàn thành được công việc sẽ làm tăng sự căng thẳng, do vậy nên tránh.

**4.2.3 Sự phân bố nhịp độ gánh nặng công việc**

Bên cạnh cường độ của gánh nặng tâm thần, sự phân bố nhịp độ gánh nặng công việc là rất quan trọng gây mệt mỏi. Nói chung có mối quan hệ hàm số mũ giữa thời gian của công việc và sự mệt mỏi. Do đó nhằm tránh gánh nặng công việc, cần chú ý tới những yếu tố sau:

#### **4.2.3.1 Khoảng thời gian làm việc**

Sự gia tăng cường độ và thời gian của gánh nặng công việc sẽ gia tăng mệt mỏi theo hàm số mũ, khoảng thời gian làm việc sẽ được điều chỉnh với cường độ của gánh nặng công việc. Giờ làm việc phải được hạn chế trong khoảng thời gian tới thời điểm mà sự ảnh hưởng của mệt mỏi không biểu hiện ra được. Nên nhớ rằng nếu tăng thêm một giờ làm việc mệt mỏi sẽ không làm tăng năng suất.

#### **4.2.3.2 Thời gian nghỉ giữa các ngày làm việc hoặc ca làm việc liên tiếp**

Thời gian nghỉ giữa các ngày làm việc/ca làm việc liên tiếp phải phù hợp để tạo ra một sự phục hồi hoàn toàn do ảnh hưởng mệt mỏi của ca trước.

#### **4.2.3.3 Thời gian ban ngày**

Thực hiện lao động của con người bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi theo nhịp điệu ngày đêm. Nói chung nếu làm việc vào ban đêm sẽ tồi hơn là làm việc ban ngày. Thực hiện công việc yêu cầu làm đêm phải giảm làm việc ngày, thí dụ: bằng cách tăng số người làm việc hoặc tăng giờ nghỉ trong ca đêm.

#### **4.2.3.4 Công việc theo ca**

Công việc theo ca đòi hỏi sự gắng sức quá mức của người vận hành phải đương đầu với sự thay đổi theo nhịp điệu ngày đêm thực hiện công việc luân phiên, sự đồng bộ hoá sinh lý và xã hội. Ca kíp là nguy cơ có hại cho sức khỏe, vì vậy phải càng tránh được càng tốt. Nơi bắt buộc phải làm việc theo ca, thiết kế ecgônômi ca làm việc là rất cần thiết.

#### **4.2.3.5 Giờ nghỉ và tạm nghỉ**

Giờ nghỉ sẽ là cơ hội để phục hồi sức khỏe sau khi mệt mỏi. Tuy nhiên, sẽ tốt hơn nếu nghỉ ngơi để ngăn ngừa mệt mỏi ngay từ ban đầu. Do mối quan hệ hàm số mũ giữa thời gian làm việc không được nghỉ ngơi và sự mệt mỏi và chức năng phục hồi hàm số mũ thì các giờ nghỉ ngắn sau một thời gian làm việc ngắn sẽ tốt hơn là các giờ nghỉ dài sau các thời gian làm việc dài. Thí dụ: 6 lần nghỉ ngắn, mỗi lần 5 phút thì sau 55 phút làm việc sẽ tốt hơn là nghỉ 1 lần 30 phút sau 6 giờ làm việc. Kế hoạch nghỉ ngơi đối với các công việc làm đêm được đưa ra theo kỳ làm việc ngắn tốt hơn là với làm việc ban ngày.

#### **4.2.3.6 Sự thay đổi các hoạt động công việc với yêu cầu khác nhau hoặc các loại gánh nặng tâm thần**

Sự thay đổi các hoạt động công việc với các yêu cầu khác nhau trong gánh nặng tâm thần, thí dụ: những thay đổi từ việc giám sát đến kiểm soát bằng tay hoặc từ việc tiến hành phân tích logic đến các vận hành hàng ngày có thể có ảnh hưởng so với nghỉ ngơi và tạm nghỉ. Những thay đổi như vậy trong các hoạt động công việc nên tránh để ngăn ngừa sự mệt mỏi.

### 4.3 Hướng dẫn liên quan đến sự đơn điệu

Một trong những điều kiện chính làm tăng sự đơn điệu được quy định trong TCVN 7113 (ISO 10075) là một công việc có sự chú ý về lĩnh vực tập trung hạn chế, với các mức độ nhận thức thấp hoặc vừa về sự khó khăn của nhiệm vụ, với các yêu cầu thực hiện lặp đi lặp lại và có sự thay đổi chút ít trong công việc hoặc điều kiện môi trường, đặc biệt là nếu thời gian thực hiện dài hơn dự kiến. Vì vậy nên tránh những điều kiện này bằng cách thiết kế những công việc và điều kiện làm việc thích hợp. Ở những nơi thay đổi thiết kế nhiệm vụ bằng các phương pháp kỹ thuật hoặc tổ chức mà chưa có khả năng thực hiện, thì phải xem xét các quy trình sau:

- cơ khí hoá hoặc tự động hoá các chức năng lặp đi lặp lại với các đòi hỏi công việc hạn chế;
- luân phiên công việc;
- mở rộng công việc;
- làm phong phú công việc.

Tính đơn điệu có thể tăng do:

- sự vắng mặt của những đồng nghiệp;
- các khả năng làm giảm sự tương tác xã hội;
- thiếu giờ nghỉ giữa ca;
- thiếu cơ hội hoạt động thể lực;
- thiếu sự thay đổi trong hoạt động công việc;
- thời gian trong ngày (chiều hoặc tối dễ ảnh hưởng);
- điều kiện khí hậu (thí dụ nhiệt độ ôn hoà);
- kích thích thính giác đều đều;
- sự mệt mỏi do công việc.

Vì vậy nên tránh các điều kiện này. Chúng có thể bị mất tác dụng bằng công việc phù hợp và thiết kế công việc, đặc biệt do:

- sự phong phú công việc với các yếu tố nhận thức;
- mở rộng các lĩnh vực chú ý, thí dụ bằng những công việc phức tạp hơn;
- đưa ra các cơ hội về sự đa dạng công việc;
- tạo ra các cơ hội cho hoạt động thể lực;
- thiết kế phù hợp cho các điều kiện khí hậu;
- giảm tiếng ồn và sự kích thích âm thanh;
- cung cấp ánh sáng phù hợp;
- tạo điều kiện thuận lợi về thông tin liên lạc giữa những người cùng làm việc;
- tránh các công việc nhịp độ cao và thay vào đó cho phép chủ động về tốc độ;
- đưa ra thời gian nghỉ ngơi;

- kế hoạch làm việc theo ca một cách ergonomic nếu công việc ca kíp là không tránh được.

#### **4.4 Hướng dẫn liên quan đến sự mất tỉnh táo**

Để tránh được sự mất tỉnh táo, dẫn đến hậu quả giảm khả năng phát hiện, vì vậy làm giảm độ tin cậy của hệ thống làm việc, trong hệ thống làm việc cần thiết để tín hiệu phát hiện hoặc chẩn đoán hệ thống, các công việc phù hợp thiết kế thiết bị cũng như tổ chức công việc phù hợp.

Đặc biệt, các mục tiêu sau cần tính đến:

- a) tránh những đòi hỏi phải chú ý kéo dài để nhận ra những tín hiệu cấp báo;
- b) tránh được càng nhiều càng tốt những đòi hỏi phải tập trung sự chú ý quá lâu. Khoảng thời gian cho phép tùy thuộc vào nhịp điệu tốc độ của sự kiện, sự rõ ràng của tín hiệu, xác suất xảy ra của tín hiệu cấp báo và xác suất của tín hiệu không tương thích.

Như một quy luật, khả năng thực hiện công việc sẽ giảm sút khi:

- nhịp độ tín hiệu thấp/cao
- xác suất tín hiệu cấp báo thấp
- độ rõ ràng của tín hiệu thấp

Trong các điều kiện như vậy thì khả năng thực hiện công việc có thể giảm sút rất nhanh. Thí dụ sau 10 min hoặc 20 min, những công việc như vậy nên tránh. Nếu không thể được, thì nên dùng biện pháp tổ chức làm việc trong khoảng thời gian ngắn không có sự can thiệp bằng biện pháp tổ chức. Điều này có thể đạt được bằng cách nghỉ giữa giờ, quay vòng, thay đổi nội dung công việc.

- c) đảm bảo tính rõ ràng của tín hiệu thích hợp (để nhận ra) bằng cách thiết kế hiển thị hoặc bằng thiết kế các điều kiện môi trường làm việc phù hợp (thí dụ như ánh sáng phù hợp, giảm tiếng ồn).
- d) tránh đòi hỏi phải phân biệt liên tục khi mà các tiêu chuẩn đưa ra phải ghi nhớ thay vào đó là phân biệt đồng thời, bằng cách cung cấp các tiêu chuẩn thông qua các màn hình hiển thị.
- e) để đạt được điều này, việc giảm các tín hiệu không ổn định (về không gian, về thời gian) và tăng khả năng nhận ra càng nhiều càng tốt cần sử dụng các tín hiệu phản hồi hoặc tín hiệu kế tiếp.
- f) cung cấp cho người vận hành một số thiết bị kỹ thuật để đánh giá và cải thiện khả năng thực hiện công việc.
- g) tránh những điều kiện dẫn đến sự đơn điệu.

#### **4.5 Hướng dẫn liên quan đến sự chán nản**

Để tránh tâm trạng chán nản của người vận hành, phải tránh các thao tác lặp đi lặp lại. Chỉ tránh những phần việc giống hệt nhau sẽ không đủ mà tốt hơn là tránh sự giống nhau về cấu trúc của công việc hoặc các công đoạn. Nếu phải thực hiện các công việc giống nhau hoặc khác nhau hoặc những thành

phần công việc phải tiến hành thì điều cơ bản là người vận hành phải có khả năng cảm nhận được sự tiến bộ trong công việc của mình.

Điều này có thể đạt được bằng cách:

- phân công chức năng phù hợp giữa người vận hành và máy. Thí dụ: tự động hoá những phần việc đơn giản và lặp đi lặp lại.
- phân công nhiệm vụ phù hợp giữa những người vận hành với nhau. Thí dụ: đảm bảo kết hợp các yếu tố công việc khác nhau cho mỗi một người vận hành thay vì chỉ phân công cho mỗi người vận hành những nhiệm vụ giống hệt nhau.
- bảo đảm công việc có ý nghĩa được xem như một công việc trọn vẹn vì làm một phần việc và người vận hành có thể hiểu được điều có liên quan đến việc hoàn thành tổng thể công việc.
- đảm bảo những công việc cho phép phát huy riêng cho từng cá nhân. Thí dụ bằng những công việc có thể học hoặc cần phải học điều gì đó và được phép tiến hành theo các cách khác nhau để phát triển phù hợp với năng lực.
- sự phong phú của công việc, nghĩa là liên kết các phần công việc ở mức độ vận hành khác nhau. Thí dụ: kết hợp lắp ráp với kiểm tra và công việc bảo trì.
- mở rộng công việc, nghĩa là liên kết các phần công việc ở mức độ thao tác giống nhau. Thí dụ: tập trung các bộ phận khác nhau hoặc toàn bộ sản phẩm.
- sự quay vòng công việc, nghĩa là sự luân chuyển có hệ thống giữa các vị trí khác nhau với các yêu cầu cụ thể.
- nghỉ giữa giờ.
- cấu trúc thời gian nghỉ trong quá trình làm việc bằng cách đưa ra mục tiêu hoàn thành nhiệm vụ và phản hồi về việc hoàn thành nhiệm vụ.
- tránh những điều kiện dẫn tới sự đơn điệu và giảm sự tỉnh táo

Nên nhớ rằng tính cách của người sử dụng, thí dụ như trình độ, giáo dục, đào tạo và kinh nghiệm là đặc biệt quan trọng đối với sự tăng tâm trạng chán nản. Sự phức tạp về nhận thức của người vận hành càng cao sẽ dẫn tới những sự nhận thức nhanh hơn của sự giống nhau về cấu trúc và do vậy dẫn tới sự chán nản. Bởi vậy, nên đặc biệt chú ý đến thể hệ người vận hành tương lai trong việc thiết kế công việc tránh cảm giác chán nản.

Nói chung, sự đa dạng của yêu cầu công việc và thông tin khi thực hiện công việc là cần thiết để tránh cảm giác chán nản.

## **5 Thông tin và huấn luyện**

Ngoài các nguyên tắc chung được khuyến nghị về thiết kế hoặc thiết kế lại hệ thống làm việc liên quan tới gánh nặng tâm thần trong tiêu chuẩn này, đặc biệt phải chú ý đến số lượng người vận hành trong

## **TCVN 7113-2 : 2002**

thiết kế công việc (thí dụ: phải chú ý tới sự khác biệt cá thể) và sự cần thiết đa dạng hoá yêu cầu công việc và thông tin về việc thực hiện công việc của người vận hành.

Người thiết kế phải chỉ ra các kiểu, chất lượng và số lượng của thông tin và huấn luyện cần thiết để hoàn thành công việc với mức độ gánh nặng tâm thần phù hợp với người vận hành.

**Phụ lục A**  
(tham khảo)

**Các thí dụ về các giải pháp thiết kế**

**Bảng A.1 - Các thí dụ về các giải pháp thiết kế để tránh các ảnh hưởng của gánh nặng tâm thần ở các mức độ thiết kế khác nhau**

Mức độ của quá trình thiết kế	Tránh ảnh hưởng tới gánh nặng tâm thần			
	Mệt mỏi	Đơn điệu	Giảm sự tỉnh táo	Chán nản
Nhiệm vụ và/hoặc Công việc	Định rõ công việc Tránh làm thêm giờ	Định rõ vị trí công việc Sự đa dạng công việc	Tránh chú ý liên tục	Đề ra mục tiêu Làm phong phú công việc
Trang thiết bị lao động	Tránh trình bày thông tin không rõ ràng	Tránh công việc theo nhịp độ của máy Đảm bảo công việc theo nhịp độ của người vận hành Thay đổi các kiểu trình bày tín hiệu	Tín hiệu dễ nhận thấy	Tạo cơ hội để phát huy vai trò cá nhân
Môi trường	Chiếu sáng	Nhiệt độ Màu sắc	Tránh kích thích bằng âm thanh đều đều	Tránh điều kiện môi trường đơn điệu
Tổ chức công việc	Tránh áp lực về thời gian	Luân phiên công việc Sự hiện diện của nhiều người cùng làm việc	Mở rộng công việc Làm phong phú công việc	Làm phong phú công việc
Tổ chức về thời gian	Nghỉ ngắn	Nghỉ giữa ca	Tránh làm việc ca kíp Giảm thời gian làm việc	Nghỉ ngắn