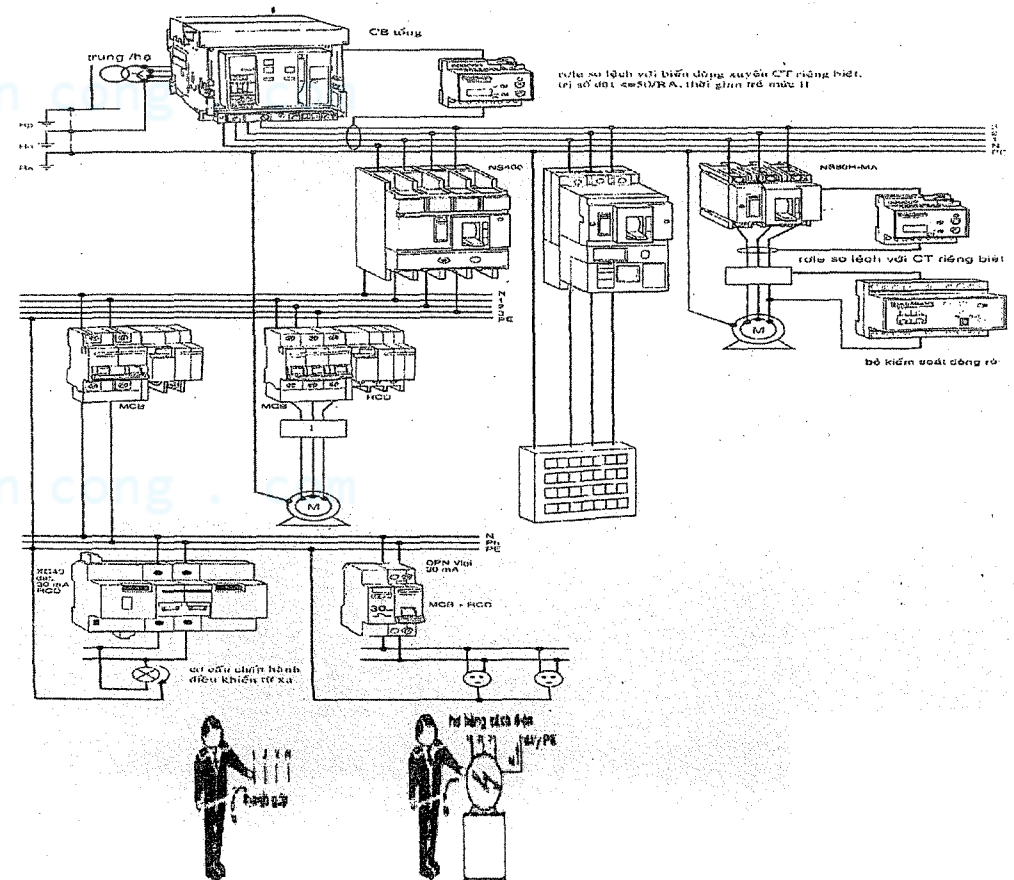


AN TOÀN ĐIỆN



MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	7
<i>Chương 0</i>	
KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG	9
0.1 Một số khái niệm cơ bản	9
0.2 Mục đích, ý nghĩa, tính chất của công tác bảo hộ lao động	10
0.3 Một số vấn đề thuộc phạm trù lao động	11
0.4 Những nội dung chủ yếu trong công tác bảo hộ lao động	23
<i>Chương 1</i>	
CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ AN TOÀN ĐIỆN	41
1.1 Khái niệm chung	41
1.2 Các bước cần tiến hành khi xảy ra tai nạn điện	43
1.3 Các tác hại khi có dòng điện đi qua người	44
1.4 Các yếu tố liên quan đến tác hại của dòng điện qua người	46
1.5 Hiện tượng dòng đi vào trong đất	52
1.6 Điện áp tiếp xúc U_{tx}	57
1.7 Điện áp bước $U_{bước}$	57
1.8 Điện áp cho phép	58
<i>Chương 2</i>	
PHÂN TÍCH AN TOÀN TRONG CÁC LƯỚI ĐIỆN	59
A. TIẾP XÚC TRỰC TIẾP VÀO ĐIỆN	59
2.1 Lưới điện đơn giản (mạng một pha hoặc điện DC)	59
2.2 Mạng ba pha	66
B. TIẾP XÚC GIÁN TIẾP VÀO ĐIỆN ÁP	71
2.3 Hiện tượng dòng điện đi trong đất ($I_{d\pm}$) và sự tăng điện thế đất (GPR: Ground Potential Rise)	71
2.4 Điện áp tiếp xúc (U_{tx})	73
2.5 Điện áp bước ($U_{bước}$)	74
2.6 Biện pháp giảm $U_{bước}$ và U_{tx} bằng cách làm giảm gradient điện thế (Giảm góc α)	75

Chương 3

CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ AN TOÀN	80
A. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC	80
3.1 Yêu cầu đối với nhân viên làm việc trực tiếp với các thiết bị điện	80
3.2 Tổ chức làm việc	80
B. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT	81
3.3 Chống tiếp xúc điện trực tiếp	81
3.4 Chống tiếp xúc gián tiếp vào điện	82
C. CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ CHỐNG CHẠM ĐIỆN TRỰC TIẾP VÀ GIÁN TIẾP KHÔNG CẮT CẮT MẠCH	112
D. LẮP ĐẶT VÀ ĐO LƯỜNG CỰC NỐI ĐẤT	117
E. CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ DÒNG RÒ THEO NGUYÊN TẮC SO LỆCH (RCD)	123

Chương 4

SỰ NGUY HIỂM KHI ĐIỆN ÁP CAO XÂM NHẬP ĐIỆN ÁP THẤP	131
4.1. Khái niệm chung	131
4.2 Phân tích hiện tượng	132
4.3 Các biện pháp bảo vệ	136

Chương 5

ĐỀ PHÒNG TÍNH ĐIỆN	140
5.1 Khái niệm chung	140
5.2 Các tính chất	142
5.3 Bảng phân loại vật liệu theo khả năng tích điện (Triboelectric Series)	145
5.4 Các định luật cơ bản của điện tích tĩnh điện	146
5.5 Vật chất và tính điện	147
5.6 Hiện tượng phóng điện tích tĩnh điện (Electrostatic Discharges (ESD))	149
5.7 Những sự cố do điện tích tĩnh điện	150
5.8 Những mối nguy hiểm của tĩnh điện trong công nghiệp	152
5.9 Rủi ro từ thiết bị điện và mạng điện	161
5.10 Các biện pháp đề phòng tĩnh điện	165
5.11 Chất khử tĩnh điện và các phương pháp trung hòa điện	167

Chương 6

AN TOÀN KHI LÀM VIỆC TRONG TRƯỜNG ĐIỆN TỪ TẦN SỐ CAO VÀ CỰC CAO	171
6.1 Sự hình thành trường điện từ tần số cao và cực cao trong một số thiết bị công nghiệp	172
6.2 Ảnh hưởng của trường điện từ đến cơ thể con người	174
6.3 Các biện pháp an toàn	177

Chương 7

BẢO VỆ CHỐNG SÉT	180
7.1 Hiện tượng sét (Lightning)	180
7.2 Các hậu quả của phóng điện sét	182
7.3. Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp	183
7.4 Bảo vệ chống sét cảm ứng	194
7.5 Tiêu chuẩn Việt Nam về thực hiện hệ thống điện trở nối đất chống sét	196
7.6 Tiêu chuẩn Việt Nam về thực hiện bảo vệ chống sét	199

Bài tập chương 1, 2

Câu hỏi ôn tập	204
Bài tập	204

Bài tập chương 3, 4, 5, 6, 7

212

Phụ lục

CẤP CỨU NGƯỜI BỊ ĐIỆN GIẬT	230
1. Phương pháp nằm sấp	231
2. Phương pháp nằm ngửa	231
3. Phương pháp thổi ngạt (Hà hơi thổi ngạt)	232

Tài liệu tham khảo

236

Lời nói đầu

Quyển sách AN TOÀN ĐIỆN được biên soạn nhằm trang bị cho sinh viên ngành Điện - Điện tử những kiến thức cơ bản liên quan đến vấn đề tai nạn điện làm ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng con người khi sử dụng và vận hành thiết bị điện.

Sách gồm có tám chương:

Chương 0: Khái niệm cơ bản về bảo hộ lao động.

Chương 1: Phân tích các khái niệm cơ bản về an toàn như: hiện tượng điện giật, tổng trở người, điện áp bước, điện áp tiếp xúc...

Chương 2: Phân tích các trường hợp tiếp xúc vào nguồn điện; áp, dòng qua người; điều kiện an toàn trong từng trường hợp cụ thể.

Chương 3: Phân tích các biện pháp bảo vệ an toàn tránh tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp vào nguồn áp; các biện pháp nổi vảo theo tiêu chuẩn Việt Nam và IEC được trình bày rất kỹ, kể cả cách tính toán chọn các thiết bị bảo vệ cũng được phân tích giúp sinh viên có cơ sở áp dụng được vào thực tế.

Chương 4: Phân tích tình trạng điện áp cao xâm nhập điện áp thấp, ảnh hưởng của tình trạng này đến thiết bị và con người đang vận hành; các biện pháp bảo vệ cần thiết.

Chương 5: Phân tích tác hại của trường điện từ tần số cao và cực cao đến cơ thể người; các biện pháp bảo vệ cần thiết.

Chương 6: Phân tích sự hình thành tĩnh điện, các tác hại, các biện pháp bảo vệ.

Chương 7: Phân tích sự hình thành hiện tượng sét; các tác hại và các biện pháp bảo vệ chống sét đánh trực tiếp và sét cảm ứng cho công trình công nghiệp và dân dụng.

Cuốn sách này được biên soạn trên cơ sở kế thừa các tài liệu về an toàn như kỹ thuật bảo hộ lao động; tài liệu hướng dẫn lắp đặt điện theo tiêu chuẩn IEC của Groupe Schneider... Riêng chương 0 được bổ sung theo tài liệu Khoa học kỹ thuật bảo hộ lao động - do PGS. TS. Văn Đình Đệ chủ biên.

Tác giả xin chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp, bổ sung quý báu của thầy Huỳnh Nhơn, thầy Phan Kế Phúc và các thầy cô trong Bộ môn Cung cấp điện để cuốn sách được hoàn thành.

Lần tái bản này chắc chắn còn thiếu sót, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý độc giả.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Bộ môn Cung cấp điện, Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt - Q.10. Điện thoại: (08) 8 655 352.

Thạc sĩ Phan Thị Thu Vân

KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

0.1 MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

0.1.1 Điều kiện lao động

Điều kiện lao động là một tập hợp tổng thể các yếu tố tự nhiên, kỹ thuật, kinh tế, xã hội được biểu hiện thông qua các công cụ và phương tiện lao động, quá trình công nghệ, môi trường lao động và sự sắp xếp, bố trí, tác động qua lại của chúng trong mối quan hệ con người, tạo nên một điều kiện nhất định cho con người trong quá trình lao động.

Điều chúng ta quan tâm là các yếu tố biểu hiện điều kiện lao động có ảnh hưởng như thế nào đến sức khỏe và tính mạng con người.

Các công cụ và phương tiện lao động có tiện nghi, thuận lợi hay ngược lại gây khó khăn, nguy hiểm cho người lao động, đối tượng lao động, với các thể loại phong phú của nó ảnh hưởng tốt hay xấu, an toàn hay gây nguy hiểm cho con người (ví dụ: dòng điện, hóa chất, vật liệu nổ, chất phóng xạ...). Đối với quá trình công nghệ, trình độ cao hay thấp, thô sơ, lạc hậu hay hiện đại đều có tác động rất lớn đến người lao động trong sản xuất. Môi trường lao động đa dạng, có nhiều yếu tố tiện nghi, thuận lợi hay ngược lại rất khắc nghiệt, độc hại, đều tác động rất lớn đến sức khỏe người lao động.

Đánh giá, phân tích điều kiện lao động phải tiến hành đánh giá, phân tích đồng thời trong mối quan hệ tác động qua lại của tất cả các yếu tố trên.

0.1.2 Các yếu tố nguy hiểm và có hại

Trong một điều kiện lao động cụ thể, bao giờ cũng xuất hiện các yếu tố vật chất có ảnh hưởng xấu, nguy hiểm, có nguy cơ gây tai nạn hoặc bệnh nghề nghiệp cho người lao động, ta gọi đó là các yếu tố nguy hiểm và có hại. Cụ thể là:

- Các yếu tố vật lý như nhiệt độ, độ ẩm, tiếng ồn, rung động, các bức xạ có hại, bụi.
- Các yếu tố hóa học như các chất độc, các loại hơi, khí, bụi độc, các chất phóng xạ.
- Các yếu tố sinh vật, vi sinh vật như các loại vi khuẩn, siêu vi khuẩn, ký sinh trùng, côn trùng, rắn.
- Các yếu tố bất lợi về tư thế lao động, không tiện nghi do không gian chỗ làm việc, nhà xưởng chật hẹp, mất vệ sinh.
- Các yếu tố về tâm lý không thuận lợi... đều là những yếu tố nguy hiểm và có hại

0.1.3 Tai nạn lao động

Tai nạn lao động là tai nạn xảy ra trong quá trình lao động, do tác động đột ngột từ bên ngoài, làm chết người hay làm tổn thương, hoặc phá hủy chức năng hoạt động bình thường của một bộ phận nào đó của cơ thể. Nhiễm độc đột ngột cũng là tai nạn lao động.

0.1.4 Bệnh nghề nghiệp

Bệnh nghề nghiệp là sự suy yếu dần sức khỏe của người lao động gây nên bệnh tật, do tác động của các yếu tố có hại phát sinh trong quá trình lao động lên cơ thể người lao động.

0.2 MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA, TÍNH CHẤT CỦA CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

0.2.1 Mục đích ý nghĩa của công tác bảo hộ lao động

Mục tiêu của công tác bảo hộ lao động là thông qua các biện pháp về khoa học kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, xã hội để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại phát sinh trong sản xuất, tạo nên một điều kiện lao động thuận lợi và ngày càng được cải thiện lao động tốt hơn, để ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, hạn chế ốm đau, giảm sút sức khỏe cũng như những thiệt hại khác đối với người lao động, nhằm bảo đảm an toàn, bảo vệ sức khỏe và tính mạng người lao động, trực tiếp góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

Bảo hộ lao động trước hết là một phạm trù sản xuất, nhằm bảo vệ yếu tố năng động nhất của lực lượng sản xuất là người lao động. Mặt khác việc chăm lo sức khỏe cho người lao động, mang lại hạnh phúc cho bản thân và gia đình họ còn có ý nghĩa nhân đạo.

0.2.2 Tính chất của công tác bảo hộ lao động

Bảo hộ lao động có ba tính chất:

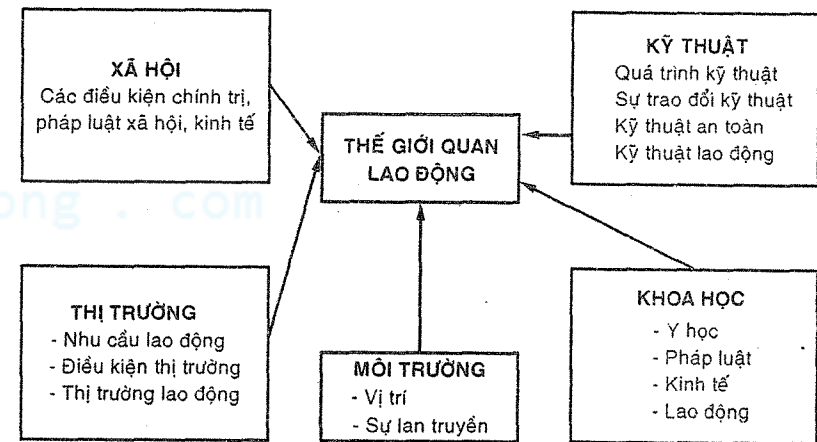
- 1- Tính chất khoa học kỹ thuật:** mọi hoạt động của nó đều xuất phát từ những cơ sở khoa học và các biện pháp khoa học kỹ thuật.
- 2- Tính chất pháp lý:** thể hiện trong luật lao động, quy định rõ trách nhiệm và quyền lợi của người lao động.
- 3- Tính chất quần chúng:** người lao động là một số đông trong xã hội, ngoài những biện pháp khoa học kỹ thuật, còn có biện pháp hành chính. Việc giác ngộ nhận thức cho người lao động hiểu rõ và thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động là cần thiết.

0.3 MỘT SỐ VẤN ĐỀ THUỘC PHẠM TRÙ LAO ĐỘNG

0.3.1 Lao động, khoa học lao động, vị trí giữa lao động và kỹ thuật

- Lao động của con người là một sự cố gắng bên trong và bên ngoài thông qua một giá trị nào đó để tạo nên những sản phẩm tinh thần, những động lực và những giá trị vật chất cho cuộc sống con người (ELISABERG 1926).

Thế giới quan lao động được ghi nhận bởi những ảnh hưởng khác nhau, những điều kiện và những yêu cầu (H.0.1).



Hình 0.1: Các yếu tố hình thành thế giới quan lao động

Lao động được thực hiện trong một hệ thống lao động và nó được thể hiện với việc sử dụng những tri thức về khoa học an toàn.

- Khoa học lao động là một hệ thống phân tích, sắp xếp, thể hiện những điều kiện kỹ thuật, tổ chức và xã hội của quá trình lao động với mục đích đạt hiệu quả cao.

Phạm vi thực tiễn của khoa học lao động là:

- Bảo hộ lao động là những biện pháp phòng tránh hay xóa bỏ những nguy hiểm cho con người trong quá trình lao động.

- Tổ chức thực hiện lao động là những biện pháp để đảm bảo những lời giải đúng đắn thông qua việc ứng dụng những tri thức về khoa học an toàn cũng như đảm bảo phát huy hiệu quả của hệ thống lao động.

- Kinh tế lao động là những biện pháp để khai thác và đánh giá năng suất về phương diện kinh tế, chuyên môn, con người và thời gian.

- Quản lý lao động là những biện pháp chung của xí nghiệp để phát triển, thực hiện và đánh giá sự liên quan của hệ thống lao động.

- Khi đưa kỹ thuật vào trong các hệ thống sản xuất hiện đại sẽ làm thay đổi những tác động với con người, chẳng hạn như về mặt tâm lý.

Dưới đây là một vài ví dụ minh họa những khái niệm trên:

- Giám sát và bảo dưỡng những thiết bị lớn cần sự tổng hợp cao (nguy hiểm khi đòi hỏi khắc phục nhiều nhanh, hay các chỉ số đạt dưới mức yêu cầu của chạy tự động).

- Yêu cầu chú ý cao khi làm việc với những vật liệu nguy hiểm cũng như trong quá trình nguy hiểm.

- Làm việc trong các hệ thống thông tin hay hệ thống trao đổi mới và thay đổi.

- Những hình thức mới của tổ chức lao động và tổ chức hoạt động.

+ Phân công trách nhiệm

Sự phát triển của kỹ thuật có ý nghĩa đặc biệt do nó tác động trực tiếp đến lao động và kết quả dẫn đến là:

+ Chuyển đổi những giá trị trong xã hội.

+ Tăng trưởng tính toàn cầu của các cấu trúc hoạt động.

+ Những quy định về luật.

Đưa lao động đến gần thị trường người tiêu dùng.

Tính nhân đạo và sự thể hiện nó là mục đích chủ yếu của khoa học lao động.

Tương quan thay đổi giữa con người và kỹ thuật không bao giờ dừng lại, chính nó là động lực cho sự phát triển, đặc biệt qua các yếu tố:

- Sự chuyển đổi các giá trị trong xã hội.

- Sự phát triển dân số.

- Công nghệ mới.

- Cấu trúc sản xuất thay đổi

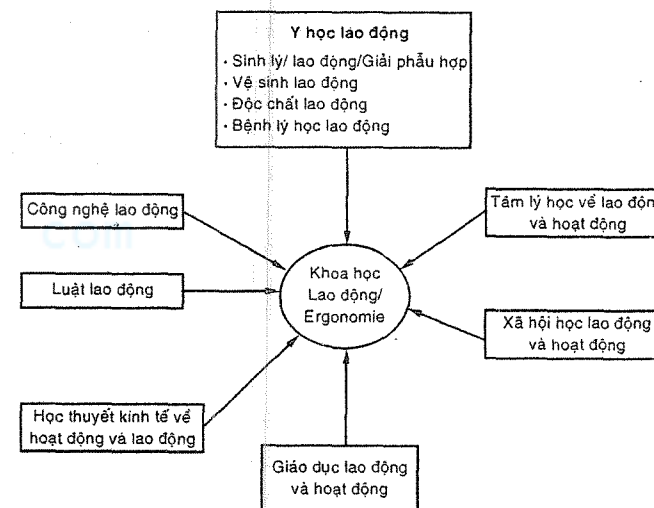
- Những bệnh tật mới phát sinh.

Khoa học lao động có nhiệm vụ:

- Trang bị kỹ thuật, thiết bị cho phù hợp (hay tối ưu) với việc sử dụng của người lao động.

- Nghiên cứu sự liên quan giữa con người trong những điều kiện lao động về tổ chức và kỹ thuật.

Để giải quyết được những nhiệm vụ có liên quan với nhau, khoa học lao động có một phạm vi rộng bao gồm nhiều ngành khoa học, kỹ thuật: các ngành khoa học cơ bản, y học, tâm lý học, toán học, thông tin, kinh tế... cũng như các phương pháp nghiên cứu của nó (H.0.2).



Hình 0.2: Sự liên quan của các ngành khoa học-kỹ thuật trong khoa học lao động

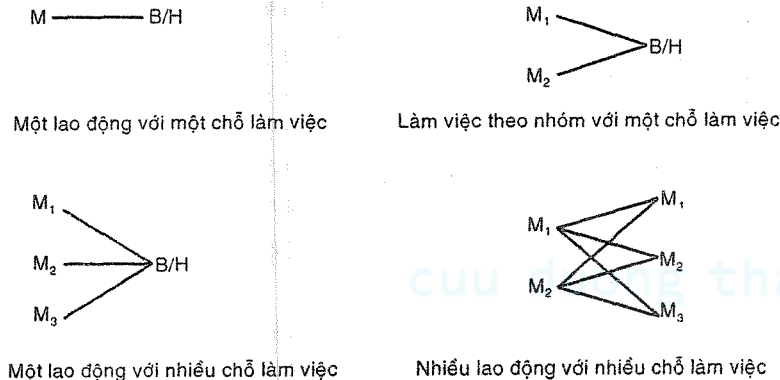
0.3.2 Đối tượng nghiên cứu và đối tượng thể hiện trong hệ thống lao động

Hệ thống lao động là một mô hình lao động, nó bao gồm con người và trang bị (ở đây phải kể đến khả năng kỹ thuật). Mục đích của việc trang bị hệ thống lao động là để hoàn thành những nhiệm vụ nhất định.

Một hệ thống lao động khi hoạt động sẽ có sự liên quan, trao đổi với môi trường xung quanh (chẳng hạn về vị trí, không gian, điều kiện xây dựng, môi trường), xuất hiện những tác động về tổ chức xã hội, các hiện tượng vật lý và hóa học. Sự liên quan và trao đổi này dẫn đến vấn đề bảo vệ môi trường cho một phạm vi nào đó, đồng thời nó cũng tác động đến sức khỏe của người lao động.

Hình thức lao động được tổ chức theo:

- Lao động riêng rẽ, lao động theo tổ hay nhóm
- Lao động bên cạnh nhau, lao động lần lượt tiếp theo, lao động xen kẽ
- Lao động tại một chỗ hay nhiều chỗ làm việc (H.0.3).



Hình 0.3: Các hình thức tổ chức lao động

Trong hình thức lao động còn được chia ra kiểu và loại lao động. Chẳng hạn các loại lao động:

- + Lao động cơ bắp (như mang vác)
- + Lao động chuyển đổi (sửa chữa, lắp ráp)
- + Lao động tập trung (lái ô tô)

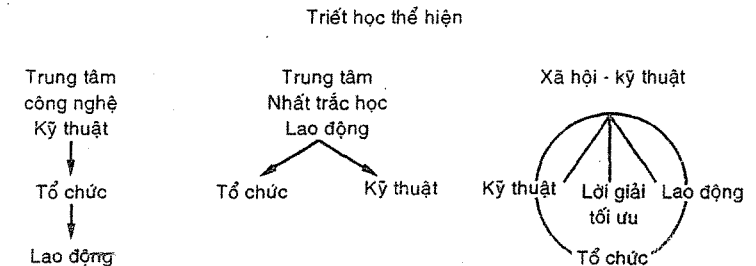
- + Lao động tổng hợp (thiết kế, quyết đoán)
- + Lao động sáng tạo (phát minh)

Hệ thống lao động được thiết lập để thỏa mãn những nhiệm vụ của hệ thống. Một cách giải quyết nào đó không chỉ được xác định bởi mục đích của hệ thống, của phương tiện, khả năng và các đại lượng ảnh hưởng, mà còn được quyết định bởi quan điểm của con người, ta gọi đó là triết học thể hiện, ở đây có ba phương thức:

1- *Ưu tiên kỹ thuật*, lấy tiêu chuẩn kỹ thuật để đánh giá - Con người là đại lượng nhiều, là đối tượng tự do. Phương thức này những năm trước đây khá phổ biến và được ưu tiên, đến nay ít được nhắc đến.

2- *Ưu tiên con người*, phương thức này là trung tâm nhân trắc học lấy con người làm chủ thể, có những yêu cầu cao, đứng trên quan điểm kinh tế khó chuyển đổi.

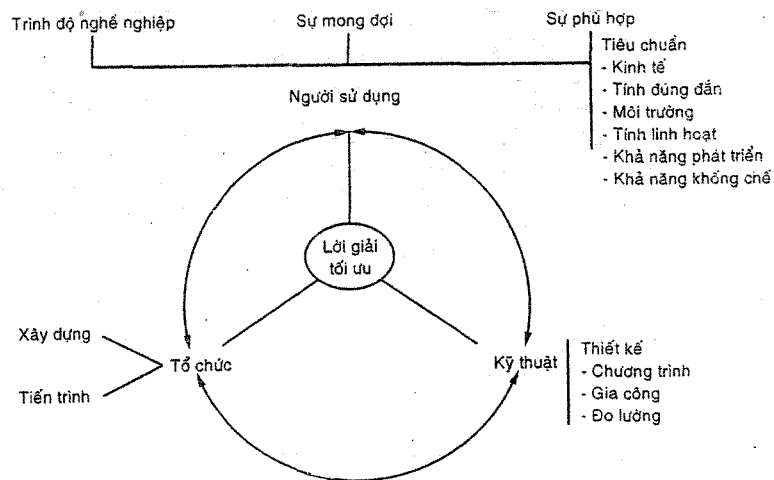
3- *Phương thức kỹ thuật-xã hội*: hệ thống lao động trong trường hợp phát triển cần quan tâm toàn diện đến các yếu tố kỹ thuật, phương pháp nhiệm vụ, con người và giá thành, chính là những đại lượng biến đổi (H.0.4), khả năng giải quyết không nên vội vã, quyết định đơn phương và ngay từ đầu không được cất xén.



Hình 0.4: Các phương thức ưu tiên trong hệ thống lao động

Hướng tới cách giải quyết tối ưu (H.0.5) những đòi hỏi có liên quan đến vấn đề bảo vệ con người phải được chú ý, trong đó tạo nên cách giải quyết hợp lý, nghĩa là nhiệm vụ và điều kiện lao động của con người đều phải được quan tâm như nhau (H.0.6)

Phương thức kỹ thuật-xã hội là nền tảng cho việc thể hiện hệ thống lao động. Nó thuận lợi cho việc chú ý đến những chức năng riêng như nhu cầu của con người trong hệ thống lao động. đặc biệt là "vai trò kép" cả đối tượng lẫn chủ thể của con người.



Hình 0.5: Phương thức ưu tiên phối hợp

Người sử dụng lao động cần quan tâm đến:

Tuổi, giới tính, tình trạng sức khỏe, vấn đề xã hội, dân tộc, đào tạo kinh nghiệm lao động

Đặc điểm cơ thể	Khả năng của cơ thể	Tinh thần	Ý thích cá nhân
- Chiều cao - Trọng lượng	- Khả năng chuyển động của các bộ phận cơ thể - Khả năng thao tác và duy trì sức khỏe - Ảnh hưởng của môi trường do các yếu tố vật lý, hóa học	- Tiếp nhận thông tin (nhìn, nghe) - Chuyển đổi thông tin - Khả năng phản ứng - Giọng nói - Sự chú ý và nhạy cảm - Suy nghĩ logic và sáng tạo - Kinh nghiệm - Khả năng trừu tượng - Khả năng tiếp thu	- Động cơ làm việc - Khả năng chịu đựng xúc cảm và những tác động trong hoạt động và môi trường - Khả năng tập trung

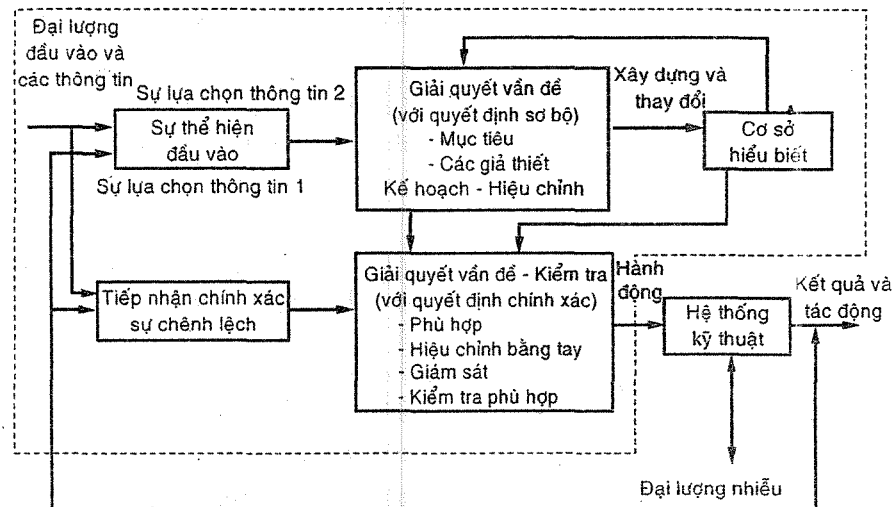
Hình 0.6: Những đặc điểm của người lao động cần được quan tâm

0.3.3 Con người là người mang lại năng suất trong hệ thống lao động

a) Khả năng tạo ra năng suất lao động

Để vận hành một hệ thống lao động, con người đóng vai trò thiết yếu. Không có hệ thống lao động nào lại không có con người.

Nhiều tác giả đã xây dựng "Mô hình con người". Hình 0.7 là mô hình con người được Johannessen xây dựng năm 1993.



Hình 0.7: Mô hình con người (theo Johannessen 1993)

Khả năng tạo ra lao động được định nghĩa là: Tất cả những tiền đề vật chất và tinh thần của con người được thể hiện trong lao động. Cụ thể là:

- Cá thể khác nhau (những người khác nhau có liên quan).
- Cá thể thay đổi (những người giống nhau có liên quan) (về sức khỏe, khả năng nâng cao trình độ, luyện tập, tuổi đời, tâm trạng, khí hậu).
- Khả năng thay đổi (đào tạo, luyện tập, huấn luyện, nâng cao trình độ, bệnh nghề nghiệp, tai nạn lao động).
- Giới hạn (giới hạn năng suất kéo dài, sự dự trữ năng suất, "Năng suất bình thường").

Khả năng tạo ra năng suất phụ thuộc vào tuổi đời, chỗ làm việc, giới tính, thể trạng, trình độ, tiềm lực, khả năng chịu đựng của cá thể (về vật lý và tâm lý)

b) Điều chỉnh hành động là một đặc thù của hành động của con người

Lý thuyết về khoa học hoạt động cho đặc thù của hành động con người được Taylor đưa ra vào đầu thế kỷ này về kỹ thuật tâm lý học, đến nay gọi là tâm lý học lao động hiện đại, luôn luôn còn những ý tưởng khác nhau.

Theo Taylor xuất phát từ "Con người trung bình" để từ đó dẫn đến sự phân biệt "Người cho lao động trí óc" và "Người cho lao động chân tay". Muộn hơn người ta chú ý đến việc nghiên cứu và yêu cầu duy trì năng lực năng suất kéo dài của lao động, tạo nên hứng thú trong lao động, ảnh hưởng đến điều kiện xã hội và điều kiện tổ chức đến năng suất lao động luôn là vấn đề tồn tại và được bàn cãi, trao đổi. Những vấn đề như quan hệ con người với con người, con người với máy... cần được phân tích, đánh giá và thể hiện cụ thể trong mỗi hoạt động của lao động.

Nói một cách đơn giản, ý nghĩa của mô hình định hướng hoạt động của con người theo Kruppe là:

"Đầu - Tay - Đầu"

Điều chỉnh hành động là sự điều khiển mỗi hoạt động tổng hợp thông qua quá trình tâm lý (sự diễn biến tinh thần trong con người).

c) *Hành động sai, sai trong hành động, độ tin cậy*

Sự an toàn trong tương quan giữa người và máy là vấn đề được trao đổi nhiều. Sự bất lực của con người trước những thảm họa hay những sai phạm trong kỹ thuật vẫn còn tồn tại.

Về nguyên tắc một quá trình kỹ thuật phải đặt yếu tố an toàn đối với con người lên hàng đầu của sự ưu tiên. Tuy nhiên trong thực tế người ta chỉ có thể hạn chế đến mức tối thiểu nhưng sự cố xảy ra.

Phần lớn các tai nạn dẫn đến do sự bất lực của con người. Phân tích các tai nạn thấy rằng ảnh hưởng của sự xử lý nhầm lẫn hay không phù hợp trong những tình huống, trên cơ sở đánh giá sai những hiện tượng vật lý, sự thiếu hiểu biết, sự chủ quan hay bị sốc (stress). Thường trong hệ thống kỹ thuật và những chỉ dẫn hành động đều có chú ý phòng ngừa tai nạn xảy ra đối với con người. Những xử lý sai của con người gây ra thường dẫn đến tổn thương nghiêm trọng đối với con người, cơ sở vật chất và môi trường.

Nhóm các yếu tố ảnh hưởng đến lao động của con người là: Nhiệm vụ được giao, điều kiện lao động và các tiên đề về năng suất.

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến những sai phạm của con người chính là chưa chú ý đầy đủ đến tính chất và khả năng của con người trong hệ thống lao động.

Hành động sai:

- Gặp lần đầu
- Đồng nhất hóa (không phân biệt rõ)
- Quyết định:
 - + Lựa chọn mục tiêu
 - + Lựa chọn nhiệm vụ
- Hành động:
 - + Phương pháp
 - + Thực hiện
 - + Thông tin

Sai trong hành động:

* Không hoàn thành nhiệm vụ

- Sao nhãng từng bước của phương pháp
- Thực hiện không chính xác
- Chọn thời điểm sai cho từng bước của phương pháp
- Thực hiện có sai sót.
- Sự hội tụ ngẫu nhiên của các biến cố khác nhau hay sai sót.

Tần suất xuất hiện những sai phạm trong lao động được Zimolong và Dorfel định nghĩa về xác suất sai phạm trong lao động của con người là:

$$HEP = N/n$$

trong đó: N - là số sai phạm; n - là số khả năng có thể xảy ra.

Độ tin cậy R được xác định: $R = 1 - HEP$ $R = 1 - N/n$

Độ tin cậy được định nghĩa là bản chất của một hệ thống, những yêu cầu của độ tin cậy được hoàn thành có liên quan với những yêu cầu cho trước trong một khoảng thời gian nhất định.

Có thể nói sai phạm là sự không hoàn thành những yêu cầu cho trước thông qua một giá trị đặc trưng. Nghĩa là sai phạm được thể hiện một tình trạng sai lệch không cho phép.

Sai phạm của con người trong hệ thống lao động là không thể loại trừ. Mục tiêu của loại hình lao động là tránh các sai phạm.

0.3.4 Sự chịu tải và những căng thẳng trong lao động

a) Ảnh hưởng của điều kiện lao động

Điều kiện lao động bao gồm:

- Môi trường lao động: là các yếu tố về vật lý, hóa học, sinh học cũng như văn hóa, xã hội, kể cả yếu tố tổ chức.

- Điều kiện xung quanh: như vị trí chỗ làm việc, quan hệ với đồng nghiệp xung quanh, nhiệm vụ được giao, điều kiện chỗ làm việc... Điều kiện xung quanh mang tính tổng hợp.

Bảng 0.1: Các điều kiện lao động ảnh hưởng đến người lao động

Các yếu tố về môi trường (vật lý và hóa học)	Tác động tốt		Tác động xấu				
	Giúp đỡ các hoạt động	Sức khỏe	Chịu tải	Nhiều	Cân trở/nặng nhọc	Tổn thương sức khỏe	Chấn thương cơ thể
X Ảnh hưởng O Không ảnh hưởng							
Chiếu sáng	X	X	X	X	X	X	
Màu sắc	X	X	O	X	X		
Khí hậu: (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, bức xạ...)	O	X	X		O	X	
Nhiệt độ trực tiếp		X	X				X
Áp lực khu vực		X	X		X	X	X
Vật liệu có hại: Không khí/hỗn hợp khí (ga, hơi nước, bụi sương mù)	O	X	X		X	X	X
Tiếng ồn		O	X	X	X	X	X
Các chùm tia		X	X	X	X	X	X
Rung động/ va chạm		O	X	X	X	X	X
Gia tốc			X	X	X	X	X
Tình trạng mất trọng lượng			X	X	X	X	
Sự ẩm ướt			X	X	X	X	
Sự bẩn			X		X	X	

Điều kiện lao động ảnh hưởng đến người lao động theo những mức độ khác nhau (bảng 0.1), và chính nó sẽ ảnh hưởng đến năng suất lao động tăng lên hay giảm đi. Từ đầu những năm 1970 người ta mới chú ý nghiên cứu tổng thể ảnh hưởng của môi trường lao động đến con người.

Sự chịu đựng tâm lý trong môi trường làm việc hiện đại (chẳng hạn chỗ làm việc hiện đại tại một văn phòng) người lao động chịu nhiều áp lực như thời gian, sự tập trung khi giải quyết những vấn đề phức tạp, sự thiếu ngủ... dễ dẫn đến những căn bệnh như đau dạ dày, đau tim, mệt mỏi, đau đầu và kiệt sức...

Đặc trưng của "Lao động lành mạnh" trên quan điểm về tâm lý học, theo Karasek và Theorell (1990) là:

- * An toàn chỗ làm việc và nghề nghiệp.
- * Vùng xung quanh an toàn (không có các yếu tố nguy hiểm).
- * Không chịu tải đơn điệu (ví dụ luôn luôn ngồi hay luôn đứng).
- * Người lao động tự đánh giá được ý nghĩa và chất lượng lao động của mình.

* Giúp đỡ lẫn nhau trong lao động (thay vì cách biệt, ganh đua, giành giật lẫn nhau).

* Khắc phục được những xung đột và sốc.

* Cân bằng giữa cống hiến và hưởng thụ.

* Cân bằng giữa lao động và thời gian nghỉ.

Những năm gần đây người ta còn hay nói đến một căn bệnh gọi là hội chứng chông chát (Stick - Building - Syndrom). Nguyên nhân của căn bệnh này là sự thiếu thông gió tự nhiên trong các nhà cao tầng, sử dụng một số các trang bị và vật liệu như vật liệu tổng hợp, các máy photocopy, máy tính, máy làm sạch hay chăm sóc thân thể... Phụ nữ và người có tuổi thường mắc căn bệnh này.

Theo Wallenstein sự thể hiện của căn bệnh này là:

* Viêm mũi (tắc, sưng tấy).

* Đau mắt (ngứa, mắt đỏ, sưng tấy).

* Đau mũi (khô, sưng tấy, khản cổ).

* Viêm da (khô, sưng tấy, ửng đỏ).

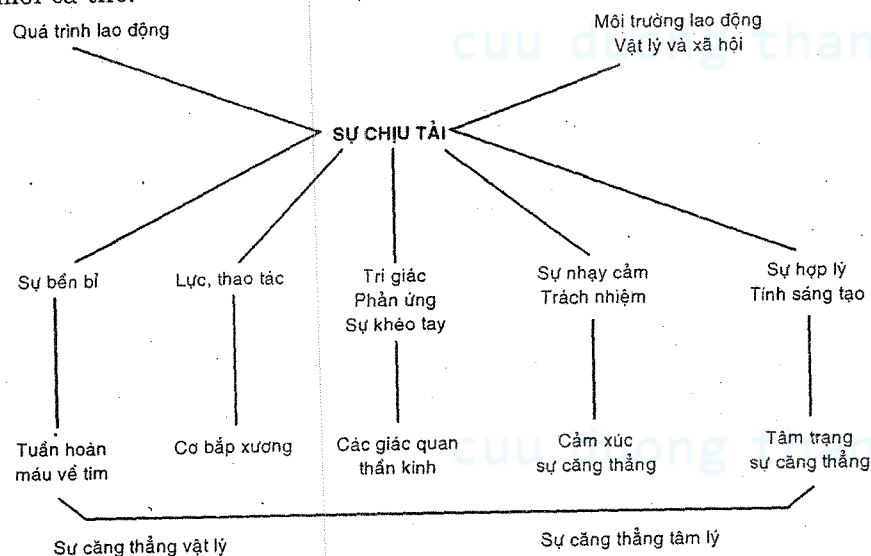
* Những triệu chứng chung (đau đầu, mệt mỏi, choáng váng, không tập trung).

Ngoài ra còn rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tạo ra năng suất lao động như: đi lại (phương tiện giao thông), thể thao, rượu, thuốc lá... cũng như sự hưng phấn trong công việc, hay ảnh hưởng của cuộc sống riêng tư.

b) Thể hiện của sự chịu tải và sự căng thẳng (H.0.9)

Sự chịu tải trong lao động là sự tổng thể các điều kiện bên ngoài và các yếu tố trong hệ thống lao động, những yếu tố đó có thể làm thay đổi tình trạng vật lý hay tâm lý của con người cũng như sự ổn định của quá trình (chẳng hạn tuổi thọ). Sự chịu tải đó có thể là tốt hay xấu. Nó tác động đến con người và cả quá trình.

Sự căng thẳng trong lao động là tác động của sự chịu tải lao động đối với con người, nó phụ thuộc vào tính chất và khả năng của mỗi cá thể.



Hình 0.9: Sự chịu tải trong lao động

c) Tác động của sự chịu tải và hậu quả của nó

Tác động của sự chịu tải trong lao động dẫn đến sự căng thẳng trong lao động. kết quả của nó có thể là tích cực hay tiêu cực. Kết quả tích cực là tạo ra năng suất lao động, con người sẽ được rèn luyện, trưởng thành, có nhiều kinh nghiệm hơn, nhận thức đúng đắn

về cuộc sống và lao động, có thu nhập cao hơn để cải thiện cuộc sống.

Mặt tiêu cực của nó là sự đảo ngược. Nó có thể làm giảm năng suất lao động. Khi yêu cầu vượt quá giới hạn cho phép nào đó sẽ gây ra căng thẳng trong lao động, sẽ dẫn đến mệt mỏi về tâm lý, buồn chán, bão hòa tâm lý, sốc.

Chẳng hạn như năng lượng chuyển đổi trong lao động và nhịp đập của tim sẽ thay đổi trong những điều kiện lao động khác nhau (bảng 0.2 và 0.3).

Bảng 0.2: Sự chuyển đổi năng lượng trong lao động

Sự chịu tải	Nam		Nữ	
	KJ/ca	KJ/phút	KJ/ca	KJ/phút
Công việc nhẹ đến hơi nặng	đến 4200	đến 9	đến 3000	đến 6
Công việc trung bình	> 4200 - 6300	> 9 - 13	> 3000 - 4200	> 6 - 9
Công việc nặng	6300 - 8400	> 13 - 17	> 4200 - 5700	> 9 - 12
Công việc rất nặng	> 8400	> 17	> 5700	> 12
		Giới hạn cho phép: 17		Giới hạn cho phép: 12

Bảng 0.3: Sự thay đổi nhịp đập của tim trong những điều kiện lao động khác nhau

Sự chịu tải	Nhịp đập của tim (số nhịp đập/phút)	Sự chênh lệch nhịp đập của tim trong lao động (số nhịp đập/phút)
Công việc nhẹ đến hơi nặng	đến 90	đến 20
Công việc trung bình	> 90 - 100	> 20 - 30
Công việc nặng	> 100 - 110	> 30 - 40
Công việc rất nặng	> 110	

Nhịp đập của tim ở trạng thái bình thường là 70 nhịp đập/phút

Giới hạn cho phép đến 40 nhịp đập/phút

0.4 NHỮNG NỘI DUNG CHỦ YẾU TRONG CÔNG TÁC BẢO HỘ LAO ĐỘNG

0.4.1 Nội dung khoa học kỹ thuật

Nội dung khoa học kỹ thuật chiếm một vị trí rất quan trọng, là phần cốt lõi để loại trừ các yếu tố nguy hiểm và có hại, cải thiện điều kiện lao động.

Khoa học kỹ thuật bảo hộ lao động là lĩnh vực khoa học rất tổng hợp và liên ngành, được hình thành và phát triển trên cơ sở kết hợp và sử dụng thành tựu của nhiều ngành khoa học khác nhau, từ khoa học tự nhiên (như toán, vật lý, hóa học, sinh học...) đến khoa học kỹ thuật chuyên ngành (như y học, các ngành kỹ thuật chuyên môn...) và còn liên quan đến các ngành kinh tế, xã hội, tâm lý học...

Phạm vi và đối tượng nghiên cứu của Khoa học bảo hộ lao động rất rộng, nhưng cũng rất cụ thể, nó gắn liền với điều kiện lao động của con người ở những không gian và thời gian nhất định.

Những nội dung nghiên cứu chính của Khoa học bảo hộ lao động bao gồm những vấn đề:

1- Khoa học vệ sinh lao động

Môi trường xung quanh ảnh hưởng đến điều kiện lao động, và do đó ảnh hưởng đến con người, dụng cụ, máy và trang thiết bị, ảnh hưởng này còn có khả năng lan truyền trong một phạm vi nhất định. Sự chịu đựng quá tải (điều kiện dẫn đến nguyên nhân gây bệnh "tác nhân gây bệnh") dẫn đến khả năng sinh ra bệnh nghề nghiệp. Để phòng ngừa bệnh nghề nghiệp cũng như tạo ra điều kiện tối ưu cho sức khỏe và tình trạng lành mạnh cho người lao động chính là mục đích của vệ sinh lao động (bảo vệ sức khỏe). Đặc biệt vệ sinh lao động có đề cập đến những biện pháp bảo vệ bằng kỹ thuật theo những yêu cầu nhất định. Ở những điều kiện môi trường lao động phù hợp vẫn có thể xảy ra nhiều rủi ro về tai nạn và do đó không bảo đảm an toàn. Sự giả tạo về thị giác hay âm thanh của thông tin cũng như thông tin sai có thể xảy ra. Bởi vậy sự thể hiện các điều kiện của môi trường lao động là một phần quan trọng của sự thể hiện lao động.

Các yếu tố tác động xấu đến hệ thống lao động cần được phát hiện và tối ưu hóa. Mục đích này không chỉ nhằm đảm bảo về sức khỏe và an toàn lao động, đồng thời đặc biệt là tạo nên những cơ sở cho việc làm giảm sự căng thẳng trong lao động, nâng cao năng suất, hiệu quả kinh tế, điều chỉnh những hoạt động của người lao động một cách thích hợp, không những thế nó còn liên quan đến chức năng về độ tin cậy, an toàn và tối ưu của kỹ thuật. Với ý nghĩa đó thì điều kiện môi trường lao động là điều kiện xung quanh của hệ thống lao động cũng như là thành phần của hệ thống. Thuộc thành phần của hệ thống là những điều kiện về không gian, tổ chức, trao đổi cũng

như xã hội.

a) Đối tượng và mục tiêu đánh giá cũng như thể hiện các yếu tố của môi trường lao động

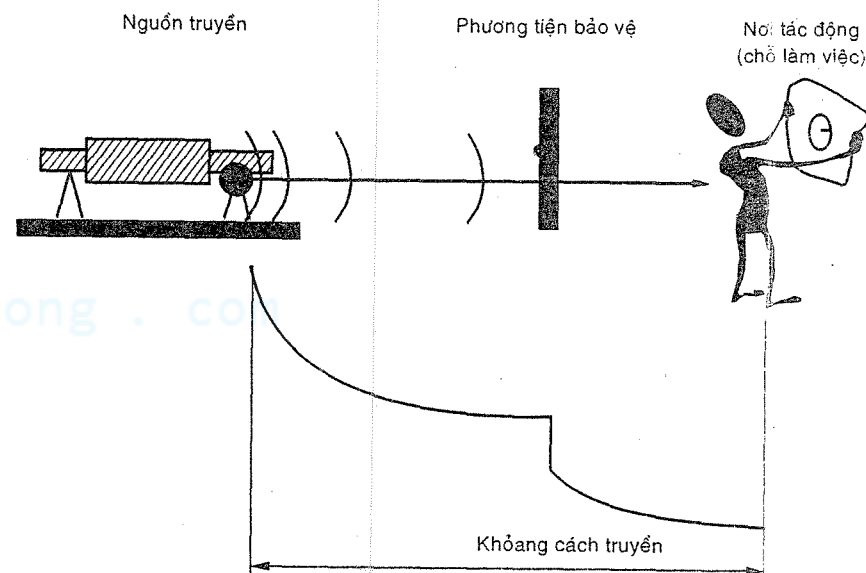
Các yếu tố của môi trường lao động được đặc trưng bởi các điều kiện xung quanh về vật lý, hóa học, vi sinh vật (như các tai bức xạ, rung động, bụi...)

Mục đích chủ yếu của việc đánh giá các điều kiện xung quanh là:

- Bảo đảm sức khỏe và an toàn lao động.
- Tránh căng thẳng trong lao động.
- Tạo khả năng hoàn thành công việc.
- Bảo đảm chức năng các trang thiết bị hoạt động tốt.
- Tạo điều kiện sản phẩm tiếp thị tốt.
- Tạo hứng thú trong lao động.

Cơ sở của việc đánh giá các yếu tố môi trường lao động là (H.0.10):

- Khả năng lan truyền của các yếu tố môi trường lao động từ nguồn.
- Sự lan truyền của các yếu tố này thông qua con người ở vị trí lao động.



Hình 0.10: Cơ sở đánh giá các yếu tố trong môi trường lao động

b) Tác động chủ yếu của các yếu tố môi trường lao động đến con người

Các yếu tố tác động chủ yếu là các yếu tố môi trường lao động về vật lý, hóa học, sinh học, ở đây chỉ xét về mặt các yếu tố này gây ảnh hưởng đến con người, chẳng hạn khi đánh giá về chiếu sáng người ta lấy các thông số đánh giá là các đại lượng ảnh hưởng sinh học.

Tình trạng sinh lý của cơ thể cũng chịu tác động và phải được điều chỉnh thích hợp, xét cả hai mặt tâm lý và sinh lý.

Tác động của năng suất lao động cũng ảnh hưởng trực tiếp về mặt tâm lý đối với người lao động. tất nhiên năng suất lao động còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau (chẳng hạn về nghề nghiệp, gia đình xã hội...). Vì vậy khi nói đến các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động, phải xét cả các yếu tố tiêu cực như tổn thương, gây nhiễu... và các yếu tố tích cực như yếu tố sử dụng. Một điều cần chú ý là sự nhận biết mức độ tác động của các yếu tố khác nhau đối với người lao động để có các biện pháp xử lý thích hợp.

c) Đo và đánh giá vệ sinh lao động

Đầu tiên là phát hiện các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường lao động về mặt số lượng, và chú ý đến những yếu tố ảnh hưởng chủ yếu. Từ đó tiến hành đo đánh giá. Ở đây cần xác định rõ ranh giới của phạm vi lao động (H.0.11). Tiếp theo là việc lập kế hoạch kiểm tra để phát hiện các yếu tố nguy hiểm (vượt quá giới hạn cho phép).

• Hướng dẫn chung

Trang bị thử nghiệm/công nhân	Trang bị thử	Vị trí thời gian	Mục tiêu
-------------------------------	--------------	------------------	----------

• Ranh giới của phạm vi đánh giá

Đặc trưng của chỗ làm việc về phương tiện đánh giá	Bố trí chỗ làm việc với phạm vi lao động, phạm vi đánh giá và những điểm đo	Lập bảng kê và đặc trưng của các phương tiện lao động và thiết bị	Mô tả chỗ làm việc	Tương quan hoạt động ảnh hưởng đến sự chịu đựng về môi trường
--	---	---	--------------------	---

• Hướng dẫn về công nghệ, đến lao động và cấu trúc thời gian

Hướng dẫn chung về công nghệ	Sự chuyển đổi công nghệ	Số và cấu trúc hoạt động	Hoạt động lao động (loại sự căng thẳng)	Tiến trình lao động	Cấu trúc thời gian
------------------------------	-------------------------	--------------------------	---	---------------------	--------------------

• Nguồn và các biện pháp

Nguồn truyền chính	Những biện pháp tồn tại	Tình trạng mong đợi/Thiếu sót của các biện pháp
--------------------	-------------------------	---

Nguồn	Biện pháp kỹ thuật	Tổ chức	Cá nhân
-------	--------------------	---------	---------

Hình 0.11: Cách đánh giá một loại hình lao động

Bảng 0.4: Các đại lượng đặc trưng ảnh hưởng đến môi trường lao động

Các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động	Đại lượng đo (M)	Đại lượng đánh giá (B)	Ký hiệu
Tiếng ồn đại lượng đánh giá là để xiben (dB).	- Hệ số mức độ áp lực âm kéo dài (M) - Mức độ trung bình (M) - Mức độ đánh giá (B) đại lượng đánh giá sự lan truyền đến người - Công suất âm (B) đại lượng đánh giá sự lan truyền âm đến máy và trang bị... (nguồn phát âm)		Leq Lm Lr Lw
Rung động được đánh giá bằng gia tốc dao động đơn vị đo bằng ms ⁻²		Đánh giá bằng cường độ dao động	K _{eq}
Chiếu sáng Cường độ chiếu sáng đơn vị đo bằng Lux (lx)	- Cường độ chiếu sáng ngang (M) - Cường độ chiếu sáng đứng (M) - Cường độ chiếu sáng trụ (M) là giá trị trung bình của cường độ chiếu sáng đứng với tất cả trang bị trong một phòng		E _n E _v E _z
Mật độ chiếu sáng đơn vị đo là Candela/m ²	- Cường độ chiếu sáng trung bình (M) - Cường độ chiếu sáng trung bình đo tại nhiều điểm khác nhau Cường độ chiếu sáng danh nghĩa (B) Giá trị trung bình của cường độ sáng trong phần phụ thuộc vào hoạt động lao động và nhiệm vụ cần nhìn thấy. Giá trị để đánh giá độ sáng của diện tích cũng như độ lóa và dùng đánh giá chiếu sáng bên ngoài (M) và (B).		E _m E _n L
Thời tiết đại lượng của thời tiết	Sự dẫn nhiệt, sự trao đổi nhiệt và nhiệt độ không khí °C Tốc độ gió ms ⁻¹ Bức xạ nhiệt: Cường độ bức xạ hiệu dụng W/m ² Nhiệt độ bề mặt °C độ ẩm % Nhiệt độ trong phòng cho phép °C Dòng nhiệt Nhiệt độ hiệu dụng ở đây cần đánh giá sự chuyển đổi của con người trong lao động		t _a v _a E _{eff} t _a U t _o
Độ sạch của không khí	Giới hạn cho phép Nồng độ mg/m ³ , ml/m ³ Số lượng vi khuẩn cho phép / m ³ Cường độ trường điện từ thay thế (giá trị hiệu dụng) (M) và (B) Giá trị giới hạn phụ thuộc vào phạm vi tần số và giới hạn tồn tại Cường độ trường điện từ thay thế (giá trị hiệu dụng) (M) và (B) Mật độ dòng công suất (M) và (B) (giá trị giới hạn phụ thuộc vào phạm vi và thời gian tồn tại)		 E H
Trường điện từ Trường điện từ thay thế đơn vị đo von/mét (V/M) Trường điện từ đơn vị đo ampe/mét (A/M) Trường tần số cao đơn vị đo Watt/m ² (W/m ²)			

Mỗi yếu tố ảnh hưởng đến môi trường lao động đều được đặc trưng bằng những đại lượng nhất định (bảng 0.4) người ta có thể xác định nó bằng cách đo trực tiếp hay gián tiếp (thông qua tính toán).

Việc đánh giá các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động được thực hiện ở những mức độ khác nhau (tùy theo mức độ ảnh hưởng và tác hại). Một điều rất quan trọng đó là việc điều tiết mang tính quốc gia trong các lĩnh vực (ví dụ các biện pháp kỹ thuật và pháp lý...) sẽ có tính quyết định với các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động. Việc đưa ra các giá trị giới hạn của các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động dựa trên cơ sở:

- Giá trị giới hạn phụ thuộc vào tác động của điều kiện môi trường và các hoạt động (chẳng hạn về thời tiết, tiếng ồn).

- Những tiến bộ về tri thức của con người sẽ làm thay đổi giá trị giới hạn.

- Nhưng cũng do những bước phát triển về khoa học kỹ thuật, sẽ xuất hiện những yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động (chẳng hạn hội chứng chống chất).

- Việc xác định chênh lệch (dung sai) so với giá trị giới hạn là rất cần thiết, nó thể hiện các mặt chính trị, kinh tế, xã hội.... của mỗi quốc gia.

d) Cơ sở về các hình thức vệ sinh lao động

Các hình thức của các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động là những điều kiện ở chỗ làm việc (trong nhà máy hay văn phòng...) trạng thái lao động (làm việc ca ngày hay ca đêm...), yêu cầu của nhiệm vụ được giao (lắp ráp, sửa chữa, gia công cơ hay thiết kế, lập chương trình) và các phương tiện lao động, vật liệu.

Phương thức hành động phải chú ý đến các vấn đề sau:

- Xác định đúng các biện pháp về thiết kế, công nghệ, tổ chức và chống lại sự lan truyền các yếu tố ảnh hưởng của môi trường lao động (biện pháp ưu tiên)

- Biện pháp chống sự xâm nhập ảnh hưởng xấu của môi trường lao động đến chỗ làm việc, chống lan tỏa (biện pháp thứ hai).

- Hình thức lao động cũng như tổ chức lao động.

- Biện pháp tối ưu làm giảm sự căng thẳng trong lao động (thông

qua tác động đối kháng).

- Các biện pháp cá nhân (bảo vệ đường hô hấp, tai)

2- Cơ sở kỹ thuật an toàn

a) Lý thuyết về an toàn và phương pháp an toàn

- Những định nghĩa:

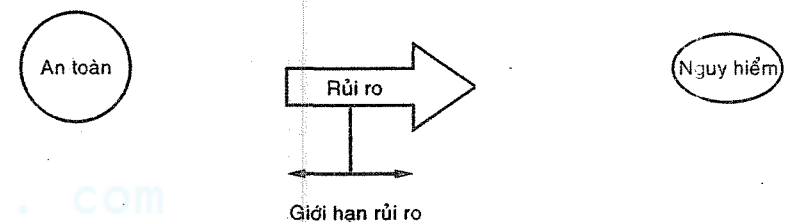
- + An toàn: Xác suất, cho những sự kiện được định nghĩa (sản phẩm, phương pháp, phương tiện lao động...) trong một khoảng thời gian nhất định không xuất hiện những tổn thương đối với người, môi trường và phương tiện. Theo TCVN 3153-79 định nghĩa như sau: Kỹ thuật an toàn là hệ thống các biện pháp, phương tiện, tổ chức và kỹ thuật nhằm phòng ngừa sự tác động của các yếu tố nguy hiểm gây chấn thương sản xuất đối với người lao động.

- + Sự nguy hiểm là trạng thái hay tình huống, có thể xảy ra tổn thương thông qua các yếu tố gây hại hay yếu tố chịu đựng.

- + Sự gây hại: khả năng tổn thương đến sức khỏe của người hay xuất hiện bởi những tổn thương môi trường đặc biệt và sự kiện đặc biệt.

- + Rủi ro là sự phối hợp của xác suất và mức độ tổn thương (ví dụ tổn thương đến sức khỏe) trong một tình huống gây hại.

- + Giới hạn của rủi ro: là một phạm vi, có thể xuất hiện rủi ro của một quá trình hay một trạng thái kỹ thuật nhất định (H.0.12).



Hình 0.12: Giới hạn giữa an toàn và rủi ro

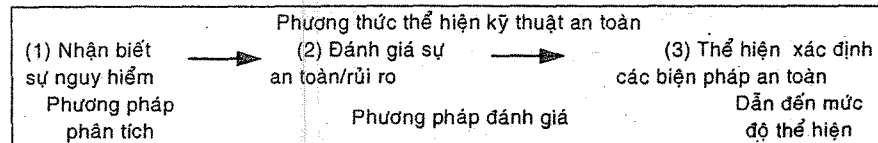
Phương pháp giải thích sau đây dựa trên hai cách quan sát khác nhau:

- Phương thức tiến hành theo đối tượng riêng: phạm vi thử nghiệm là một địa điểm hay một quá trình vận chuyển, phương tiện lao động kỹ thuật.

- Phương thức tiến hành theo các yếu tố riêng.

Đối tượng thử nghiệm là các yếu tố nguy hiểm hay yếu tố chịu đựng, ví dụ: sự gây hại về cơ học, tiếng ồn.

Phương pháp thể hiện kỹ thuật an toàn trong một hệ thống lao động cũng như những thành phần của các hệ thống (ví dụ: phương tiện lao động, phương pháp lao động) là một diễn biến logic, nó có thể chia thành ba bước (H.0.13).



Hình 0.13: Phương pháp thể hiện kỹ thuật an toàn trong một hệ thống lao động

b) Đánh giá sự gây hại, an toàn và rủi ro

Sự gây hại sinh ra do tác động qua lại giữa con người và các phần tử khác của hệ thống lao động được gọi là hệ thống Người - Máy - Môi trường.

Có nhiều phương pháp đánh giá khác nhau. Bên cạnh sự phân chia trong đó phân tích về quá khứ, hiện tại và tương lai, có thể phương pháp được phân biệt thông qua việc ứng dụng các thành phần đã nói đến của hệ thống lao động, con người hay phương tiện lao động/ môi trường lao động, phân tích sự an toàn và tình trạng tác hại có thể xảy ra trong một hệ thống kỹ thuật nào đó (H.0.14)

Sự nguy hiểm + con người Phân tích tình trạng	Sự nguy hại	Tổn thương
		Phân tích tác động

Hình 0.14: Phân tích tình trạng và tác động

Phân tích sự rủi ro được thể hiện qua việc tìm xác suất xuất hiện những sự cố không mong muốn (ví dụ tai nạn) trong tác động qua lại trong khuôn khổ khả năng tổn thương.

* Phân tích tác động là phương pháp mô tả và đánh giá những sự cố không mong muốn xảy ra. Ví dụ tai nạn lao động, tai nạn trên đường đi làm, bệnh nghề nghiệp, nhiều, hỏng hóc (sự cố), nổ.

Những tiêu chuẩn đặc trưng cho tai nạn lao động là:

1- Sự cố gây tổn thương và tác động từ bên ngoài.

2- Sự cố đột ngột.

3- Sự cố không bình thường.

4- Hoạt động an toàn.

Sự liên quan giữa sự cố xảy ra tai nạn và nguyên nhân của nó cũng như sự phát hiện điểm chủ yếu của tai nạn dựa vào đặc điểm sau:

- Quá trình diễn biến của tai nạn một cách chính xác cũng như địa điểm xảy ra tai nạn.

- Loại tai nạn liên quan đến yếu tố gây tác hại và yếu tố chịu tải.

- Mức độ an toàn và tuổi bền của các phương tiện lao động và các phương tiện vận hành.

- Tuổi, giới tính, năng lực, và nhiệm vụ được giao của người lao động bị tai nạn.

- Loại chấn thương.

-

Nhiều đặc điểm mang tính tổng hợp, người ta có thể thống kê so sánh các số liệu và tính toán gần đúng tổn thất do tai nạn gây ra:

- Số tai nạn xảy ra (tuyệt đối)

- Số ngày ngừng trệ, số ngày ngừng trệ do tai nạn lao động.

- Hệ số tai nạn tương đối (cho 1000 người lao động trong một năm)

$$U_q = (U/B) \cdot 1000$$

trong đó: U - số tai nạn xảy ra; B - số lao động tương ứng.

- Rủi ro tai nạn (hệ số diễn biến tai nạn)

$$U_{fq} = (T_H/T_c) \cdot 10$$

trong đó: T_H - thời gian tổn thất do tai nạn gây ra

T_c - tổng thời gian lao động.

Các tai nạn xảy ra cần thông báo kịp thời đến những nơi cần thiết.

Bệnh nghề nghiệp cũng được xem như một tai nạn lao động, vì nó cũng gây tổn thương và tác hại đến người lao động và ảnh hưởng đến năng suất lao động.

* Phân tích tình trạng:

Phân tích tình trạng là phương pháp đánh giá chung tình trạng an toàn và kỹ thuật an toàn của hệ thống lao động. Ở đây cần quan

tâm là khả năng xuất hiện những tổ thương. Phân tích chính xác những khả năng dự phòng trên cơ sở những điều kiện lao động và những giả thiết khác nhau.

Các biện pháp bảo đảm an toàn lao động cần được sắp xếp theo một thứ tự ưu tiên nhất định, những biện pháp nào là chủ yếu, cấp thiết, có những biện pháp sẽ có tác dụng trực tiếp, hoặc gián tiếp hay có tác dụng chỉ dẫn. Cần phân loại các biện pháp này nó thuộc phạm vi kỹ thuật, tổ chức hay thuộc người lao động. Có thể phân thứ bậc của các biện pháp này như (H.0.15)

1. Biện pháp thứ nhất		
Xóa hoàn toàn mối nguy hiểm		
Biện pháp này dựa trực tiếp vào nơi xuất hiện mối nguy hiểm		
	↓	
2. Biện pháp thứ hai		
Bao bọc mối nguy hiểm		
Mối nguy hiểm vẫn còn, nhưng dùng các biện pháp kỹ thuật để tránh tác hại của nó		
	↓	
3. Biện pháp tổ chức		
Tránh gây tác hại cũng như hạn chế nó		
Thông qua các biện pháp tổ chức điều chỉnh để tránh gây tác hại hay hạn chế nó		
	↓	
4. Biện pháp xử lý		
Hạn chế tác động		
Hạn chế khả năng tác động của mối nguy hiểm		

Hình 0.15: Các biện pháp bảo đảm an toàn lao động

3- Khoa học về các phương tiện bảo vệ người lao động

Ngành khoa học này có nhiệm vụ nghiên cứu, thiết kế, chế tạo những phương tiện bảo vệ tập thể hay cá nhân người lao động để sử dụng trong sản xuất nhằm chống lại những ảnh hưởng của các yếu tố nguy hiểm và có hại, khi các biện pháp về mặt kỹ thuật vệ sinh và

kỹ thuật an toàn không thể loại trừ được chúng. Để có được những phương tiện bảo vệ hiệu quả, có chất lượng và thẩm mỹ cao, người ta đã sử dụng thành tựu của nhiều ngành khoa học từ khoa học tự nhiên như vật lý, hóa học, khoa học về vật liệu, kỹ thuật công nghiệp... đến các ngành sinh lý học, nhân chủng học... Ngày nay các phương tiện bảo vệ cá nhân như mặt nạ phòng độc, kính màu chống bức xạ, quần áo chống nóng, quần áo kháng áp, các loại bao tay, giày, ủng cách điện... là những phương tiện thiết yếu trong quá trình lao động.

a) Biện pháp thứ nhất

Xóa hoàn toàn mối nguy hiểm

Biện pháp này dựa trực tiếp vào nơi xuất hiện mối nguy hiểm

b) Biện pháp thứ hai

Bao bọc mối nguy hiểm

Mối nguy hiểm vẫn còn, nhưng dùng các biện pháp kỹ thuật để tránh tác hại của nó

c) Biện pháp tổ chức

Tránh gây tác hại cũng như hạn chế nó

Thông qua các biện pháp tổ chức điều chỉnh để tránh gây tác hại hay hạn chế nó

d) Biện pháp xử lý

Hạn chế tác động

Hạn chế khả năng tác động của mối nguy hiểm

4- Ecgonomi với an toàn sức khỏe người lao động

a) Định nghĩa: Ecgonomi (Ergonomics) từ tiếng gốc Hy Lạp "ergon" - lao động và "nomos" - quy luật: nghiên cứu và ứng dụng những quy luật chi phối giữa con người và lao động.

Tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam định nghĩa: Ecgonomi là môn khoa học liên ngành nghiên cứu tổng hợp sự thích ứng giữa các phương tiện và môi trường lao động với khả năng của con người về giải phẫu, sinh lý, tâm lý nhằm đảm bảo cho lao động có hiệu quả nhất, đồng thời bảo vệ sức khỏe, an toàn cho con người.

b) Sự tác động giữa Người - Máy - Môi trường

Tại chỗ làm việc, Ecgonomi coi cả hai yếu tố bảo vệ sức khỏe cho người lao động và năng suất lao động quan trọng như nhau.

Ecgonomi tập trung vào sự thích ứng của máy móc, công cụ với người điều khiển nhờ vào việc thiết kế.

Tập trung vào sự thích nghi giữa người lao động với máy móc nhờ sự tuyển chọn, huấn luyện.

Tập trung vào việc tối ưu hóa môi trường xung quanh thích hợp với con người và sự thích nghi của con người với điều kiện môi trường.

Mục tiêu chính của Ecgonomi trong quan hệ Người - Máy và Người - Môi trường là tối ưu hóa các tác động tương hỗ:

- Tác động tương hỗ giữa người điều khiển và trang bị
- Giữa người điều khiển và chỗ làm việc
- Giữa người điều khiển với môi trường lao động

Khả năng sinh học của con người thường chỉ điều chỉnh được trong một phạm vi giới hạn nào đó, vì vậy thiết bị thích hợp cho một nghề thì trước tiên phải thích hợp với người sử dụng nó, và vì vậy khi thiết kế các trang thiết bị người ta phải chú ý đến tính năng sử dụng phù hợp với người điều khiển nó.

Môi trường tại chỗ làm việc chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau, nhưng phải chú ý đến yêu cầu bảo đảm sự thuận tiện cho người lao động khi làm việc. Các yếu tố về ánh sáng, tiếng ồn, rung động, độ thông thoáng... tác động đến hiệu quả công việc. Các yếu tố về tâm sinh lý, xã hội, thời gian và tổ chức lao động, ảnh hưởng trực tiếp đến tinh thần của người lao động.

c) Nhân trắc học Ecgonomi với chỗ làm việc

Người lao động phải làm việc trong tư thế gò bó, ngồi hoặc đứng trong thời gian dài, thường bị đau lưng, đau cổ và căng thẳng cơ bắp. Hiện tượng bị chói lóa do ánh sáng không tốt làm giảm hiệu quả công việc, gây mệt mỏi thị giác và thần kinh, tạo nên tâm lý khó chịu.

Sự khác biệt về chủng tộc và nhân chủng học cần được chú ý khi nhập khẩu hay chuyển giao công nghệ của nước ngoài có sự khác biệt về cấu trúc văn hóa, xã hội, có thể dẫn đến hiệu quả xấu. Chấn hạn người châu Á nhỏ bé phải làm việc với máy móc công cụ, phương tiện vận chuyển được thiết kế cho người châu Âu to lớn, thì người điều khiển luôn phải gắng sức để với tới và thao tác trên các cơ cấu điều khiển nên nhanh chóng mệt mỏi, các thao tác sẽ chậm và thiếu

chính xác.

Nhân trắc học Ecgonomi với mục đích là nghiên cứu những tương quan giữa người lao động và các phương tiện lao động với yêu cầu bảo đảm sự thuận tiện nhất cho người lao động khi làm việc để có thể đạt được năng suất lao động cao nhất và bảo đảm tốt nhất sức khỏe cho người lao động.

- Những nguyên tắc Ecgonomi trong thiết kế hệ thống lao động.

Chỗ làm việc là đơn vị nguyên vẹn nhỏ nhất của hệ thống lao động, trong đó có người điều khiển, các phương tiện kỹ thuật (cơ cấu điều khiển, thiết bị thông tin, trang bị phụ trợ) và đối tượng lao động.

Các đặc tính thiết kế các phương tiện kỹ thuật hoạt động cần phải tương ứng với khả năng con người, dựa trên nguyên tắc:

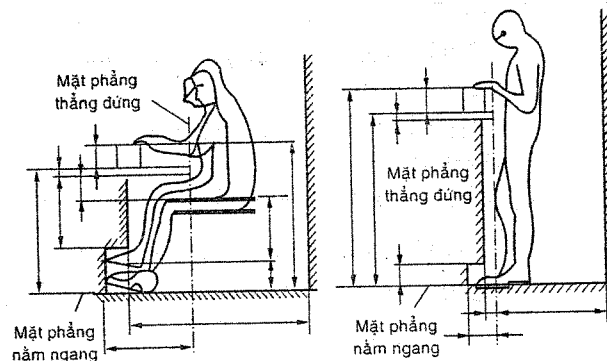
- + Cơ sở nhân trắc học, cơ sinh, tâm sinh lý và những đặc tính khác của người lao động
- + Cơ sở về vệ sinh lao động
- + Cơ sở về an toàn lao động
- + Các yêu cầu thẩm mỹ kỹ thuật
- Thiết kế không gian làm việc và phương tiện lao động:
- Thích ứng với kích thước người điều khiển
- + Phù hợp với tư thế của cơ thể con người, lực cơ bắp và chuyển động
- + Có các tín hiệu, cơ cấu điều khiển, thông tin phản hồi
- Thiết kế môi trường lao động:

Môi trường lao động cần phải được thiết kế và bảo đảm tránh được tác động có hại của các yếu tố vật lý, hóa học, sinh học và đạt điều kiện tối ưu cho hoạt động chức năng của con người.

- Thiết kế quá trình lao động

Thiết kế quá trình lao động nhằm bảo vệ sức khỏe an toàn cho người lao động, tạo cho họ cảm giác dễ chịu, thoải mái, và dễ dàng thực hiện mục tiêu lao động. Cần phải loại trừ sự quá tải, gây nên bởi tính chất của công việc vượt quá giới hạn trên hoặc dưới của chức năng hoạt động tâm sinh lý của người lao động.

Dưới đây là một số nội dung đề cập đến nhân trắc học, và cơ sinh của người lao động (H.0.16, H.0.17, H.0.18 và H.0.19).

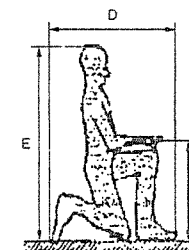
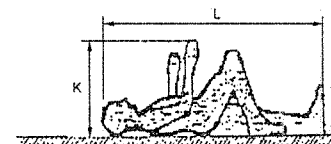
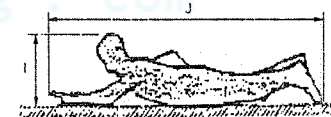
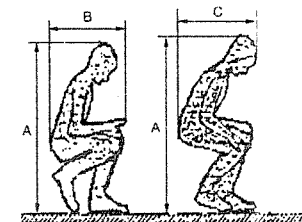
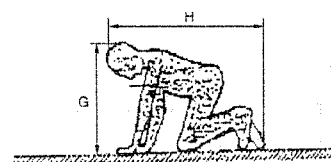


* Để xác định H1 và H2									
Yêu cầu công việc	Ví dụ	Chiều cao làm việc							
		H1 (ngồi)				H2 (đứng)			
		F	M	F	M	F	M	F	M
Yêu cầu cao Kiểm tra bằng mắt Tọa độ chính xác	Làm việc theo quy luật Lắp ráp những chi tiết nhỏ	400	450	500	550	1100	1200	1250	1350
Yêu cầu trung bình Kiểm tra bằng mắt Tọa độ chính xác	Lắp ráp những bộ phận nhỏ với lực rất nhỏ	300	350	400	450	1000	1100	1150	1250
Yêu cầu thấp Kiểm tra bằng mắt Chuyển động cánh tay tự do	Làm việc phân loại Bao gói Lắp ráp những chi tiết nặng	250		350		900	1000	1050	1150
** Để xác định Z và U F: nữ M: nam									
Ký hiệu		5%				95%			
		F	M	F	M	F	M	F	M
Z min		140		140		195		130	
U		305		435		470		515	
*** Để xác định D, W, T1, T2, G, I và B									
Kích thước		Chỗ ngồi				Chỗ đứng			
Không gian để chân D						≥1000			
W						≥1000			
T1		≥ 350				≥ 80			
T2		≥550				≥ 150			
G		≥350				-			
I		-				≥120			
Không gian để chân B		≥550				-			

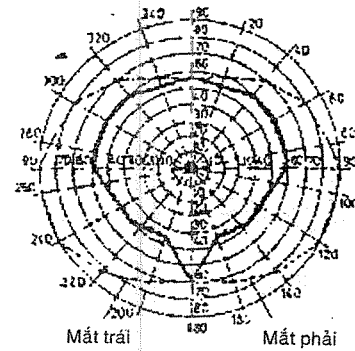
Kích thước chỗ làm việc theo DIN 33406

Hình 0.16: Nhận trắc học của người lao động khi làm việc đứng và ngồi

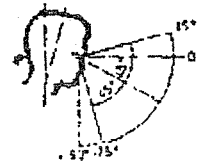
Ký hiệu	Tình trạng chỗ làm việc	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị thích hợp	Khi mặc quần áo ấm
A	Làm việc khi ngồi	1220	-	1300
B	Chiều cao	690	915	1020
	Chiều rộng	-	690-1100	-
	Diện tích chiếm chỗ	-	480-865	-
	Diện tích hoạt động	-	-	-
C	Làm việc khi cúi khom	915	1020	1120
	Chiều rộng	-	815-1220	-
	Diện tích chiếm chỗ	-	610-990	-
	Diện tích hoạt động	-	-	-
D	Làm việc khi quỳ	1070	1220	1270
E	Chiều rộng	1425	-	1500
F	Chiều cao của tay từ mặt đất	-	690	-
	Diện tích chiếm chỗ	-	715-1120	-
	Diện tích hoạt động	-	510-890	-
G	Làm việc nằm bò	790	915	965
H	Chiều cao	1500	-	1575
	Chiều dài	-	-	-
I	Làm việc nằm sấp	436	510	610
J	Chiều cao	2440	-	-
	Chiều dài	-	-	-
K	Làm việc nằm ngửa	510	610	660
L	Chiều cao	1880	1935	1980
	Chiều dài	-	-	-



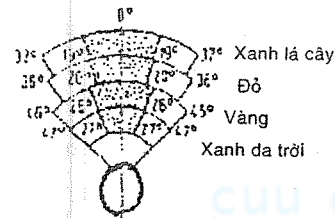
Hình 0.17: Nhận trắc học của người lao động khi làm việc ở các tư thế khác nhau



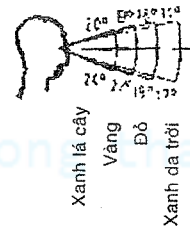
Tầm nhìn trái, phải và thị kính
với ánh sáng thường



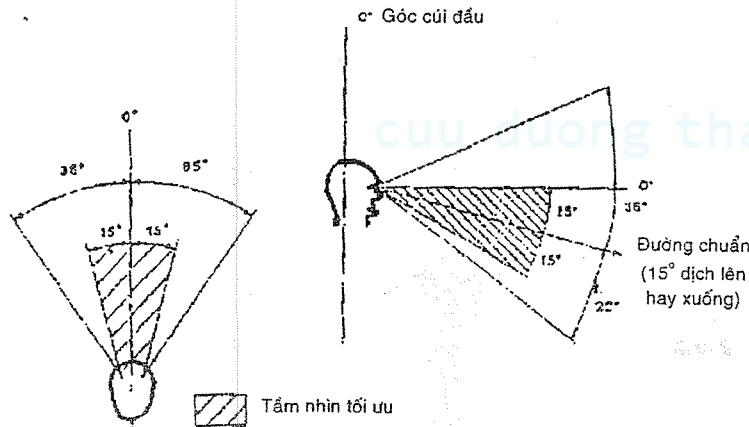
Tầm nhìn tối đa với ánh sáng
thường thẳng đứng



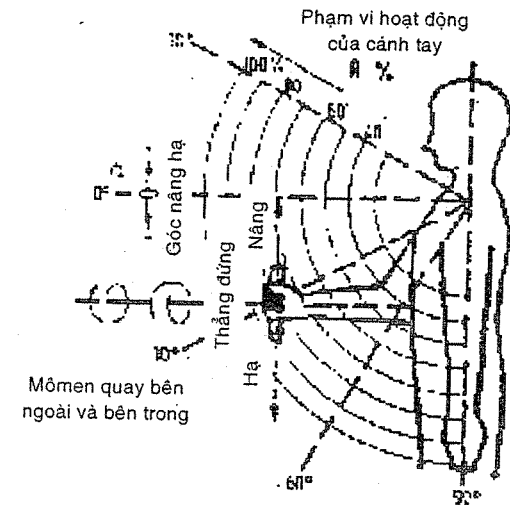
Tầm nhìn với ánh sáng thường và ánh sáng màu
Theo DIN 33414



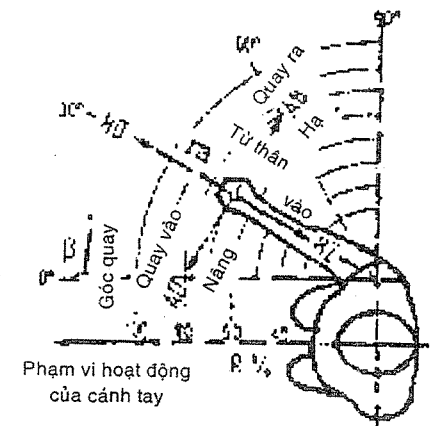
Xanh lá cây
Vàng
Đỏ
Xanh da trời



Hình 0.18: Tầm nhìn của mắt phụ thuộc vào màu sắc



Mômen quay bên
ngoài và bên trong



Góc nâng α ; góc quay β
Phạm vi hoạt động của cánh tay R
Theo Schidtke: Lehrbuch der Ergonomic 1981 - S393

Hình 0.19: Khả năng hoạt động của cánh tay ở các tư thế khác nhau

d) Đánh giá và chứng nhận chất lượng về an toàn lao động và ergonomi đối với máy móc chiếm 10% tổng con số thống kê.

Có tới 39% tai nạn lao động do máy móc gây nên, làm mất một năm, mất hoàn toàn khả năng lao động hoặc gây chết người.

Ở nước ta việc áp dụng các yêu cầu, tiêu chuẩn Ergonomi trong thiết kế, chế tạo máy móc, thiết bị sản xuất chưa được quan tâm và ảnh hưởng đáng kể.