



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
(شماره استاندارد)
چاپ اول
۱۴۰۰

INSO
(Std. No.)
1st Edition
2021

صنعت نفت - الزامات ارگونومی در
طراحی محیط‌های کاری

Petroleum industry- Requirements for
ergonomic design of workplaces

ICS: 13.180

استاندارد ملی ایران شماره (چاپ اول): سال ۱۴۰۰

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت – الزامات ارگونومی در طراحی محیط‌های کاری»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس پیشگیری از آسیب و بیماری شغلی- اداره کل HSE و
پدافند غیر عامل وزارت نفت

رئیس:

منابری، حمید

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار)

دبیر:

احمدی، عمران

عضو هیات علمی گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار-
دانشگاه تربیت مدرس

(دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احسنی، مریم

کارشناس ارشد-اداره کل HSE و پدافند غیر عامل وزارت نفت

(کارشناسی ارشد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست)

بادنوروز، زهرا

کارشناس بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست- شرکت نفت مناطق
مرکزی ایران (سهامی خاص)

(کارشناسی ارشد علوم و مهندسی محیط زیست)

جزکنعانی، معصومه

سرپرست بهداشت صنعتی شرکت ملی گاز ایران- بهداشت، ایمنی
و محیط‌زیست شرکت ملی گاز ایران (سهامی خاص)

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار)

حسینی، مهدی

کارشناس دفتر مدیریت ارزیابی ریسک-پژوهشگاه استاندارد

(کارشناسی مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست)

رسول‌زاده، یحیی

عضو هیات علمی- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی
درمانی تبریز

(دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار)

زارعی، محسن

رئیس بهداشت-بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست شرکت ملی
پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران (سهامی خاص)

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار)

صیاحی، زلیخا

مشاور مدیر بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست- شرکت ملی پخش
فرآورده‌های نفتی منطقه اهواز (سهامی خاص)

(کارشناسی ارشد مدیریت مدیریت سلامت، ایمنی و
محیط‌زیست)

ندری، حامد

مشاور بهداشت-اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست و پدافند
غیر عامل وزارت نفت

(دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار)

ویراستار:

رثائی، حامد

رئیس گروه دفتر تدوین استانداردهای ملی- سازمان ملی استاندارد
ایران

(کارشناسی ارشد مهندسی برق- قدرت)

[S.G.A Commented ۱]: ترکیب اعضای کمیسیون فنی نیاز به بررسی بیشتر دارد و باید از ارگان ها و سازمان های محق در این حوزه استفاده شود. به طور مثال مرکز سلامت محیط و کار معاونت بهداشتی وزارت بهداشت، مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون، کار و امور اجتماعی

[C Commented ۱]:

فهرست مندرجات

عنوان

پیش‌گفتار

مقدمه

۱ هدف و دامنه کاربرد

۲ مراجع الزامی

۳ اصطلاحات و تعاریف

۴ وسایل و تجهیزات دسترسی

۴-۱ پله‌ها، نردبان‌ها و سطوح شیب‌دار

۴-۱-۱ الزامات عمومی

۴-۱-۲ الزامات عملیاتی/ تعمیر و نگهداری

۴-۲ دسته/ دستگیره

۵ قرارگیری، جهت و موقعیت مکانی شیرها

۵-۱ الزامات کلی طراحی

۵-۱-۱ دسترسی به شیر اضطراری

۵-۱-۲ حداکثر نیروی عملیاتی برای فعال کردن شیر

۵-۱-۳ درجه حیاتی‌بودن شیرها

۵-۱-۴ ارتفاع نصب بر اساس جهت دسته دوار شیر

۵-۲ ارتفاع و جهت‌گیری شیرها: شیرهای با دسته اهرمی

۵-۲-۱ ارتفاع نصب برای شیرهای عمودی با دسته اهرمی

۵-۲-۲ ارتفاع نصب و جهت شیرهای افقی با دسته اهرمی

۵-۲-۳ طول دسته اهرمی شیر

۵-۲-۴ جهت حرکت برای شیرهای با دسته اهرمی

۵-۲-۵ شیر در زیر سطح

۶ الزامات کلی و محدودیت‌های داده‌های تن‌سنجی در طراحی

۷ چیدمان محیط کار

۷-۱ الزامات عمومی

۷-۲ فضای پا

۷-۳ تغییرات سطوح رفت و آمد

۷-۴ حذف تداخل افراد با یکدیگر

۷-۵ ایستگاه کاری نشسته

۷-۵-۱ ارتفاع نصب کنترل

صفحه

ط

ی

[S.G.A Commented ۲]: تمامی عناوین در این فهرست بعد از کمیسیون نهایی و بعد از کمیته ملی نسبت به متن اصلی استاندارد مقایسه شود در صورت تغییر و اصلاح در متن اصلی در این فهرست هم باید عناوین اصلاح شود. در ضمن شماره صفحات نیز پس از ویرایش آخر بررسی و درج شود.

- ۷-۵-۲ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۷-۶-۶ ایستگاه کاری ایستاده
- ۷-۶-۱ ارتفاع نصب کنترل
- ۷-۶-۲ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۷-۷-۷ ایستگاه کاری برای کار در حالت زانو زده
- ۷-۷-۱ ارتفاع نصب کنترل
- ۷-۷-۲ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۷-۷-۳ فضای کار موردنیاز برای زانو زدن
- ۷-۸-۸ ایستگاه کاری برای کار در حالت چمباتمه‌زده
- ۷-۸-۱ ارتفاع نصب کنترل
- ۷-۸-۲ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۷-۸-۳ ناحیه کار موردنیاز برای افراد در حالت چمباتمه‌زده
- ۷-۹-۹ چشم‌شو و دوش‌های ایمنی
- ۷-۱۰-۱۰ پانل‌های کنسول و کنترل
- ۸ نمایشگرها
- ۹ اصول طراحی کنترل‌ها
- ۹-۱-۱ عمل راست‌دست در مقابل چپ‌دست
- ۹-۲-۲ عملکرد همزمان کنترل‌ها
- ۹-۳-۳ کنترل‌های تعمیر و نگهداری
- ۹-۴-۴ پیشگیری از فعال‌سازی تصادفی کنترل‌ها
- ۹-۵-۵ کنترل‌های پنهان یا داخلی
- ۹-۶-۶ لباس یا وسایل حفاظت شخصی
- ۹-۷-۷ جهت حرکت کنترل
- ۱۰ هشداردهنده‌ها
- ۱۰-۱-۱ الزامات عمومی
- ۱۰-۲-۲ هشداردهنده‌های دیداری
- ۱۰-۳-۳ هشداردهنده‌های شنیداری برای پاسخ اضطراری
- ۱۱ اصول طراحی برچسب‌گذاری
- ۱۱-۱-۱ الزامات عمومی
- ۱۱-۲-۲ جهت‌گیری
- ۱۲ تعمیر و نگهداری

- ۱۳ نقاط نمونه برداری
- ۱۴ فلنچ ها، اسپول و کورکننده لوله
- ۱۵ اصول طراحی ارگونومی در مراکز کنترل
- ۱۶ الزامات ارگونومی برای کارهای اداری با پایانه های تصویری
- ۱-۱۶ اصول طراحی مراکز کنترل
- ۲-۱۶ اصول چیدمان مراکز کنترل
- ۳-۱۶ چیدمان اتاق کنترل
- ۴-۱۶ چیدمان و ابعاد ایستگاه های کاری
- ۵-۱۶ نمایشگرها و کنترل ها
- ۶-۱۶ الزامات محیطی برای مراکز کنترل
- ۷-۱۶ اصول ارزیابی مراکز کنترل
- ۱۷ اصول ارگونومی تعامل انسان-سیستم
- ۱۸ اصول ارگونومی مربوط به حجم کار ذهنی
- ۱۹ اصول ارگونومی در طراحی سیستم های روشنایی
- ۲۰ اصول کنترل صدا در محیط کار
- ۲۱ اصول ارگونومی در طراحی سیستم های حرارتی (تعیین میزان سوخت و ساز)
- ۲۲ ارگونومی- الزامات مهندسی محیط (کار ارگونومی) برای کاربران مستمر و غیرمستمر
- رایانه
- ۲۳ طراحی ارگونومیک برای دریچه های دسترسی
- ۲۴ اطمینان از پیاده سازی الزامات مهندسی عامل های انسانی در پروژه های صنعت نفت

پیش‌گفتار

[S.G.A Commented]: در صورت تصویب در کمیته ملی تاریخ و شماره اجلاس در قسمت‌های نقطه چین درج شود.

استاندارد «صنعت نفت- الزامات ارگونومی در طراحی محیط‌های کاری» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۴۰۰/۰۰/۰۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

هالوپریدول ۵- آسنتر ۵۰- زینک- پروپرانول- نورتریپتیلین-

منابع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- ISO/TR 11064-10:2020, Ergonomic design of control centres — Part 10: Introduction to the control room design series of standards
- 2- ASTM F1166: 2007(2013), Standard practice for human engineering design for marine systems, equipment, and facilities

مقدمه

استفاده از دانش ارگونومی در طراحی محیط کار می‌تواند به سلامتی، راحتی و بهره‌وری انسان کمک کند. بر اساس تعریف، محیط کار به تمامی عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، سازمانی، اجتماعی و فرهنگی پیرامون فرد گفته می‌شود که این عوامل در طراحی ارگونومی باید در نظر گرفته شوند. ادغام عامل انسانی در طراحی محیط کار و انطباق مؤثر محیط کار با محیط اطراف از جنبه‌های مهم ارگونومی در محیط کار است. طراحی محیط کار تأثیر زیادی بر بهره‌وری افراد دارد، به‌طوری‌که محیط‌های کاری که به‌طور مطلوب بر اساس اصول ارگونومی طراحی شده‌اند، موجب می‌شود افراد برای مدت‌زمان طولانی به‌راحتی کار کنند، بدون آنکه ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی برای آنها وجود داشته باشد.

به‌منظور انجام طراحی بهینه، اطلاعات ویژگی‌های جمعیت هدف مهم است. برای مثال ویژگی‌های مرتبط شامل سطح مهارت یا ویژگی‌های فیزیکی از قبیل ابعاد تن سنجی است. در این افراد، سن و جنسیت می‌تواند در تغییر این ویژگی‌ها مرتبط باشد. علاوه بر این ویژگی‌های بیرونی (مانند تفاوت‌های فرهنگی) نیز می‌توانند مرتبط باشند. برای مثال در طراحی فضاهای کاری، طراح باید بانک اطلاعاتی ابعاد بدن (تن‌سنجی)^۱ جمعیت هدف را در نظر بگیرد.

از طرف دیگر طراحی باید سیستم‌های کار را در نظر بگیرد. عوامل فنی، محیطی، اجتماعی، اقتصادی، انسانی و سازمانی به عنوان قسمتی از یک سیستم کاری بر رفتار و رفاه افراد تأثیر می‌گذارد. طراحی ارگونومی سعی در بهبود طراحی روابط بین کارور^۲ انسانی، ماشین و سیستم دارد.

۱- Anthropometry

۲- Operator

صنعت نفت - الزامات ارگونومی در طراحی محیط‌های کاری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تشریح الزامات طراحی ارگونومی محیط‌های کاری با لحاظ کردن تعامل مؤثر سیستم و انسان، مورد استفاده در تأسیسات فراوری، انتقال و ذخیره مواد نفتی خام و فراورده‌های آن است. این استاندارد برای تأسیسات و تجهیزات واحدهای صنعت نفت مشتمل بر تأسیسات اکتشاف، حفاری و فراورش نفت و گاز فراساحلی و خشکی، واحدهای پالایش نفت و گاز پتروشیمی و خطوط جریانی، انتقال، توزیع و پخش نفت، گاز و فراورده‌های هیدروکربنی، واحدهای ذخیره‌سازی و سایر واحدها و تأسیسات مرتبط کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 11064-1, Ergonomic design of control Centres: Part 1: Principles for the design of control centers

یادآوری: استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۱۸۴۴، مراکز کنترل طراحی ارگونومیک - قسمت اول: اصول طراحی مراکز کنترل با استفاده از استاندارد ISO 11064-1 تدوین شده است.

2-2 ISO 11064-2, Ergonomic design of control Centres: Part 2: Principles for the arrangement of control suites

یادآوری: استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۱۱۸۴۴، اصول ارگونومی در مراکز کنترل - قسمت دوم: اصول چیدمان مراکز کنترل با استفاده از استاندارد ISO 11064-2 تدوین شده است.

2-3 ISO 11064-3, Ergonomic design of control Centres: Part 3: Control room layout - Technical Corrigendum

2-4 ISO 11064-4, Ergonomic design of control Centres: Part 4: Layout and dimensions of Workstations

یادآوری: استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۱۸۴۴، اصول ارگونومی در مراکز کنترل - قسمت چهارم: چیدمان و ابعاد ایستگاه‌های کاری با استفاده از استاندارد ISO 11064-4 تدوین شده است.

Commented [S.G.A.5]: کلیه مراجعی که در این استاندارد به صورت الزامی ارجاع داده می‌شود و برای استفاده از این استاندارد الزامی و اجباری است باید در این قسمت فهرست شود.

2-5 ISO 11064-5, Ergonomic design of control Centres: Part 5: Displays and controls

2-6 ISO 11064-6, Ergonomic design of control Centres: Part 6: Environmental requirements for control centers

یادآوری: استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۸۴۴-۶، اصول ارگونومی در مراکز کنترل - قسمت ششم: الزامات زیست محیطی برای مراکز کنترل با استفاده از استاندارد ISO 11064-6 تدوین شده است.

2-7 ISO 11064-7, Ergonomic design of control Centres: Part 7: Principles for the evaluation of control centers

یادآوری: استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۸۴۴-۷، اصول ارگونومی در مراکز کنترل - قسمت هفتم: اصول ارزیابی مراکز کنترل با استفاده از استاندارد ISO 11064-7 تدوین شده است.

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره **HSE-25**: الزامات ایمنی در طراحی پلکان، پلتفرم و نردبان ثابت

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره **HSE-30**: الزامات کنترل آلودگی صوتی و ارتعاش

2-10 ISO 7731, Ergonomics– Danger signals for public and work areas– Auditory danger signals

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۰۵، ارگونومی محیطهای گرمایی - تعیین میزان سوختوساز با استفاده از استاندارد ISO 7731: 2003 تدوین شده است.

2-11 ISO 8995, Lighting of work places– Part 1: Indoor

2-12 ISO 8996, Ergonomics of the thermal environment– Determination of metabolic rate

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۸۱۷، ارگونومی محیطهای گرمایی - تعیین میزان سوختوساز با استفاده از استاندارد ISO 8996: 2004 تدوین شده است.

2-13 ISO 9241-210, Ergonomics of human– system interaction– Part 210: Human-centred design for interactive systems

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۴۱، ارگونومی تعامل انسان- سامانه قسمت ۲۱۰- طراحی انسان محور برای سامانه های تعاملی با استفاده از استاندارد ISO 9241-210 تدوین شده است.

2-14 ISO 9241-303, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۴۱-۳۰۳، ارگونومی تعامل انسان- سامانه - قسمت ۳۰۳: الزامات صفحه های نمایشگر دیداری الکترونیکی با استفاده از استاندارد ISO 9241-303: 2001 تدوین شده است.

2-15 ISO 10075-2, Ergonomics principles related to mental workload– Part 2: design principles

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۵۲-۲، اصول ارگونومی با بار کار فکری - قسمت دوم: اصول طراحی با استفاده از استاندارد ISO 10075-2: 1996 تدوین شده است.

2-16 ISO 11428, Ergonomics– Visual danger signals– General requirements, design and testing

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۱۲، ارگونومی - سیگنال های خطر دیداری - الزامات عمومی، طراحی و آزمون با استفاده از استاندارد ISO 11428: 1996 تدوین شده است.

[S.G.A Commented]: در صورتی که تا زمان ارسال برای کمیته ملی آماده نمیشوند اینها حذف شود و به همان IPS ها ارجاع داده شود. در هر حال همزمان باید برای کمیته ملی ارسال شود.

2-17 ISO 11429, Ergonomics– System of Auditory and Visual danger and information Signals

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۱۱، ارگونومی- سیستم اعلام خطر شنیداری و دیداری و سیگنال‌های اطلاعاتی با استفاده از استاندارد ISO 11429 تدوین شده است.

2-18 ISO 15534-1, Ergonomic design for the safety of machinery– Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole– body access into machinery

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۸۶-۱، طراحی ارگونومی برای ایمنی ماشین‌آلات- قسمت اول: اصول تعیین ابعاد موردنیاز دریچه‌ها به منظور دسترسی کل بدن به داخل ماشین‌آلات با استفاده از استاندارد ISO 15534-1 تدوین شده است.

2-19 ISO 15534-2, Ergonomic design for the safety of machinery– Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۸۶-۲، طراحی ارگونومی برای ایمنی ماشین‌آلات- قسمت دوم: اصول تعیین ابعاد موردنیاز برای دریچه‌های دسترسی با استفاده از استاندارد ISO 15534-2 تدوین شده است.

2-20 ISO 15534-3, Ergonomic design for the safety of machinery– Part 3: Anthropometric data

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۸۶-۳، طراحی ارگونومی برای ایمنی ماشین‌آلات- قسمت سوم: داده‌های وابسته به اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان با استفاده از استاندارد ISO 15534-3 تدوین شده است.

2-21 CAN/CSA-Z412-M89, Office ergonomics standard: Ergonomic requirements for moderate and intensive computer users

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۶۵، ارگونومی- الزامات مهندسی محیط کار (ارگونومی) برای کاربران مستمر و غیرمستمر رایانه با استفاده از استاندارد CAN/CSA-Z412-M89 تدوین شده است.

2-22 IOGP Report 454, Human factors engineering in projects

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

ایستگاه کاری

work station

ترکیب و آرایش فضایی تجهیزات کار که تحت شرایط اعمال شده توسط وظایف کاری با محیط کار احاطه شده است.

۲-۳

اتاق کنترل

control room

فضای اصلی عملکردی و ساختمان فیزیکی مربوط به مکانی است که کاربران برای اجرای کنترل مرکزی، نظارت و مسئولیت‌های مدیریتی در آن مستقر هستند.

۳-۳

استرس ذهنی

mental stress

استرس ذهنی در مجموع تأثیراتی است که از منابع خارجی بر انسان تأثیر می‌گذارد و از نظر روانی بر آن فرد تأثیر می‌گذارد.

۴-۳

تن‌سنجی

anthropometry

مطالعه و اندازه‌گیری ابعاد فیزیکی بدن انسان است.

۵-۳

بار کاری

workload

تقاضای فیزیکی و شناختی کاربرها یا کارکنان سیستم است.

۶-۳

پایانه تصویری

VDT

video terminal

واحد عملکردی متشکل از حداقل یک واحد تصویری و یک دستگاه است.

۷-۳

جمعیت هدف

target population

افرادی که طراحی بر اساس ویژگی‌های مرتبط با آنها انجام می‌شود.

یادآوری- ویژگی‌های مرتبط شامل سطح مهارت، هوش یا ویژگی‌های فیزیکی از قبیل ابعاد تن‌سنجی است. در این افراد، سن و جنسیت می‌تواند با تغییرات این ویژگی‌ها مرتبط باشند. علاوه بر این ویژگی‌های عوامل بیرونی (مثل تفاوت‌های فرهنگی) نیز می‌توانند مرتبط باشند.

۸-۳

رویکرد طراحی انسان‌محور

human-centered design approach

رویکردی برای توسعه و گسترش یک سیستم تعاملی که به‌طور ویژه بر قابل کاربرد کردن سیستم‌ها تمرکز دارد و بر نقش کاربران انسانی به‌عنوان عوامل کنترل در داخل یک سیستم کاری تأکید دارد.

۹-۳

سیستم

system

تلفیقی از عناصر دارای تعامل سامان‌یافته به‌منظور دستیابی به یک یا چند هدف است.

یادآوری- یک سیستم می‌تواند متشکل از محصولات، تجهیزات، خدمات و افراد باشد.

۱۰-۳

سیستم کاری

work system

سیستم متشکل از یک یا چند انسان و تجهیزات کاری که با هم برای اجرای کارکرد سیستم در فضای کاری، در محیط کاری و تحت شرایط تحمیل‌شده به‌وسیله وظیفه‌های کاری، کار می‌کنند.

۱۱-۳

سیستم تعاملی

interactive system

ترکیبی از سخت افزار، نرم افزار، خدمات یا افرادی که کاربران برای دستیابی به اهداف خاص با آنها ارتباط برقرار می‌کنند.

۱۲-۳

سازمان کار

work organization

تعامل سیستم‌های کاری که برای تولید یک نتیجه کلی خاص اقدام می‌کنند.

۱۳-۳

صدک

percentile

مقدار یک متغیر که درصد خاصی از مشاهدات از آن کمتر هستند. برای مثال صدک پنجم قد افراد ۱۵۰ cm است یعنی ۵٪ افراد جامعه از نظر قد کمتر از ۱۵۰ cm هستند.

۱۴-۳

فضای دسترسی

reach envelope

فضای سه بعدی که در آن یک کارور با در نظر گرفتن وضعیتی که به طور معمول برای کار پیش بینی می شود، می تواند به راحتی به کنترل ها دسترسی پیدا کند و آن ها را در دست بگیرد.

۱۵-۳

فضای کار

work space

ظرفیت اختصاص یافته به یک یا چند نفر در سیستم کار برای تکمیل کار است.

۱۶-۳

محیط کار

work environment

عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، سازمانی، اجتماعی و فرهنگی پیرامون یک فرد است.

۴ وسایل و تجهیزات دسترسی

پله ها، نرده ها، نردبان های عمودی، سطوح شیب دار (رمپ)^۱، درها، دریچه ها، معابر و راهروها، و سکوها ی کاری متناسب با استانداردهای ارائه شده در این بند طراحی می شود.

۱-۴ پله ها، نردبان ها و سطوح شیب دار

۱-۱-۴ الزامات عمومی

پله ها، نردبان ها (عمودی) و سطوح شیب دار در مواقعی که کارکنان باید ارتفاعی که در آن قرار گرفته اند را به طور ناگهانی بیش از ۳۰۵ mm (۱۲ in.) تغییر دهند، نیاز هستند. در ادامه شرایط و اولویت استفاده از

۱- Ramp

پله‌ها، نردبان‌ها و سطوح شیب‌دار ارائه می‌شود و برای جزئیات بیشتر به الزامات استاندارد ملی ایران شماره HSE-25 مراجعه شود.

[VCommented [S.G.A]: قبل از ارسال برای کمیته ملی تعیین تکلیف شود.

۲-۱-۴ الزامات عملیاتی / تعمیر و نگهداری

الزامات دسترسی به منظور انجام فعالیت‌های مربوط به عملیات و نگهداری به شرح زیر تعیین می‌شود. در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، باید از پله‌ها برای تغییر ارتفاع از مسیر یا سطح کار به سطح دیگر استفاده کرد.

- ۱- فعالیت‌های عملیاتی/نگهداری که در ارتفاع قرار دارند و مستلزم پایش منظم توسط کارکنان هستند؛
- ۲- دسترسی به سکوهایی کاری که روزانه یا حداقل یک‌بار در شیفت کاری ضروری است؛
- ۳- جاهایی که ممکن است خروج سریع از مناطق کار یا سکوهایی مرتفع ضروری باشد؛
- ۴- جاهایی که کارکنان ابزار، تجهیزات یا قطعات یدکی را صرف‌نظر از فراوانی این فعالیت، به صورت دستی حمل می‌کنند.

در شرایط زیر سطح شیب‌دار باید برای تغییر از مسیر یا سطح کار به سطح دیگر استفاده شود:

- ۵- هنگامی که تغییر ارتفاع عمودی کمتر از ۶۱۰ mm (۲۴ in.) باشد؛
 - ۶- هنگامی که لازم است افراد، وسایل نقلیه یا مصالح از طریق یک مسیر واحد جابه‌جا شوند؛
 - ۷- هنگامی که یک سطح شیب‌دار، خروج کارآمدتری را در امتداد یک مسیر دسترسی/خروج اضطراری امکان‌پذیر می‌کند، تا زمانی که زاویه شیب ۸° یا کمتر باشد؛
 - ۸- وقتی کارکنان بارهای حجیم یا بارهای بیش از ۱۳/۶ kg (۳۰ lb) را با خود حمل می‌کنند.
- زمانی که امکان استفاده از پله یا سطح شیب‌دار استفاده نباشد باید از نردبان عمودی استفاده کرد. پله‌ها باید وسیله اصلی خروج اضطراری از فضاها باشند. با این حال، در مناطقی که دو راه خروج مورد نیاز است، ممکن است از نردبان عمودی به عنوان وسیله خروج ثانویه استفاده شود. جزئیات طراحی پله‌ها باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۷۶-۳ باشد.

الزامات کلی طراحی نردبان عمودی شامل موارد زیر باشد (برای جزئیات طراحی نردبان‌ها به استاندارد ملی ایران شماره HSE-25 مراجعه شود):

[ACommented [S.G.A]: قبل از ارسال برای کمیته ملی تعیین تکلیف شود.

- ۹- نردبان عمودی باید به یک سازه دائمی متصل شوند و نباید به اجسام متحرک یا قابل حرکت متصل شوند؛
- ۱۰- باید مانعی در پشت نردبان قرار گیرد، زیرا فرد ممکن است ناخواسته از سمت اشتباه نردبان بالا برود؛
- ۱۱- حداکثر فاصله از خط مرکزی نردبان تا هر چیزی که باید کارکنان به وسیله نردبان به آن برسد نباید از ۹۶۵ mm (۳۸ in.) تجاوز کند؛

۱۲- اگر برای انجام کار نیاز به استفاده از دو دست است، نردبان عمودی مناسب نیست و محل کار باید دارای یک سکوی کاری باشد که سطح تخت و پایدار برای فرد فراهم کند؛

۱۳- نردبان عمودی باید بین 75° تا 90° نسبت به محور افقی زاویه داشته باشد که زاویه 90° ترجیح داده شود؛

۱۴- نردبان عمودی نباید به عنوان راه اصلی فرار استفاده شود، بلکه ممکن است برای دسترسی و فرار ثانویه، دسترسی به منظور انجام تعمیر و نگهداری بر روی سکوها یا سایر دسترسی‌هایی که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند، به کار رود؛

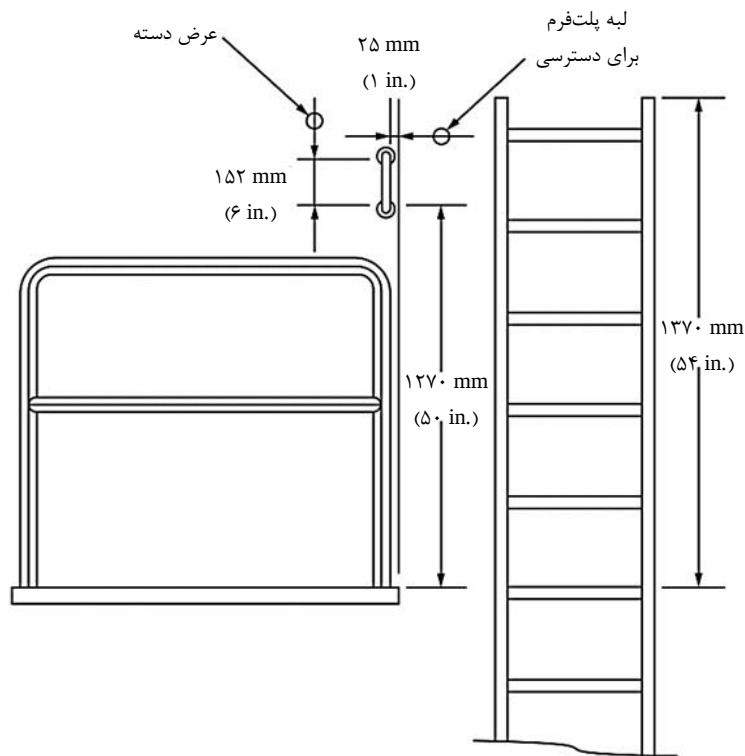
۱۵- نردبان عمودی که برای دسترسی به روزنه‌های مخازن، راه‌های آدم‌رو مخزن تحت فشار یا هر دهانه دیگری که مجهز به درپوش است یا هر مکانی که نیاز است فرد از دو دست خود استفاده کند باید به یک سکوی کار مجهز باشد یا به وی اجازه دهد تا خود را در نردبان یا نقطه اتصال دیگر محکم نگه دارد تا بتواند از دو دست خود برای انجام وظایف استفاده کند؛

۱۶- جهت نردبان‌های عمودی باید طوری باشد که هنگام بالا رفتن فرد از نردبان، ساختار، تجهیزات یا ساختمان در روبرو فرد قرار گیرند؛

۴-۲ دسته / دستگیره

دسته‌ها یا دستگیره‌ها باید در مکان‌هایی نصب شوند که ستون‌های نردبان عمودی وجود ندارد (یعنی جایی که نردبان از طریق دریچه عبور می‌کند و امکان ادامه‌داشتن ستون‌های نردبان وجود ندارد (مطابق با شکل ۱) باید طراحی شود.

قطر دستگیره‌ها و دسته‌ها باید حداقل ۱۶ mm (۵/۶۲۵ in.) و حداکثر ۲۵ mm (۱ in.) باشد. فاصله ۱۰۰ mm (۴ in.) باید بین دسته و سطحی که به آن متصل شده است، وجود داشته باشد.



شکل ۱- طراحی دسته/دستگیره برای انتقال از نردبان به سکوی میانی

۵ قرارگیری، جهت و موقعیت مکانی شیرها

۱-۵ الزامات کلی طراحی

دسته شیرها باید طوری قرار گیرند که کارور یا تعمیرکار مجبور نباشد روی لوله‌ها، نرده‌ها، تجهیزات یا هر جسمی که به‌طور خاص برای ایستادن کارور طراحی نشده است، بایستد.

حداقل فاصله ۷۶ mm (۳ in.) باید بین لبه بیرونی دسته شیر یا انتهای اهرم شیر با هر مانعی که در سراسر محدوده دسته یا اهرم قرار دارد، ایجاد شود.

۱-۱-۵ دسترسی به شیر اضطراری

شیرهایی که برای عملیات اضطراری استفاده می‌شوند نباید در پشت درپوش قرار گیرند. در صورتی که شیرهای اضطراری در زیر سطح قرار بگیرند باید میله یا دسته روی سطح قرار داده شود. اگر شیر پشت یک درپوش قرار

گرفته باشد (برای مثال: برای برآوردن کردن الزامات آیین‌نامه)، باید بتوان بدون نیاز به هیچ‌گونه ابزار یا برداشتن هر گونه بست محکم‌کننده، درپوش را باز کرد. روی درپوش باید به روشنی برچسب‌گذاری شود تا محل شیر مشخص شود.

۵-۱-۲ حداکثر نیروی عملیاتی برای فعال کردن شیر

۱۷- حداکثر نیروی موردنیاز برای بازکردن شیر دستی باید با توجه به جمعیت کارور موردانتظار، ارتفاع و جهت فعال کردن شیر، طراحی و اندازه اهرم یا دسته شیر، محیط عملیاتی و فراوانی و حیاتی بودن عملیات تعیین شود. اما در هیچ موردی نباید از ۴۵۰ N (۱۰۰ lb) برای همه جمعیت هدف (با اندازه‌های مختلف) تجاوز کند؛

۱۸- در مواردی که انتظار می‌رود زنان در جمعیت عامل باشند، نیروی موردنیاز برای فعال کردن شیر باید ۶۰٪ نیروی موردنیاز توسط مردان مشابه تعیین شود.

۵-۱-۳ درجه حیاتی بودن شیرها

شیرها باید بر اساس اهمیت، طبقه‌بندی شوند تا اطمینان حاصل شود که شیرهای حیاتی در مکان‌هایی قرار داده شده‌اند که سریعاً شناسایی و فعال شود. برای این منظور از سه دسته زیر باید استفاده کرد:

دسته ۱- شیرهایی که برای ایمنی یا عملیات حیاتی هستند. این شیرها همچنین مکرراً (حداقل یک‌بار در یک دوره شش ماهه) برای عملیات و نگهداری معمول استفاده می‌شوند؛

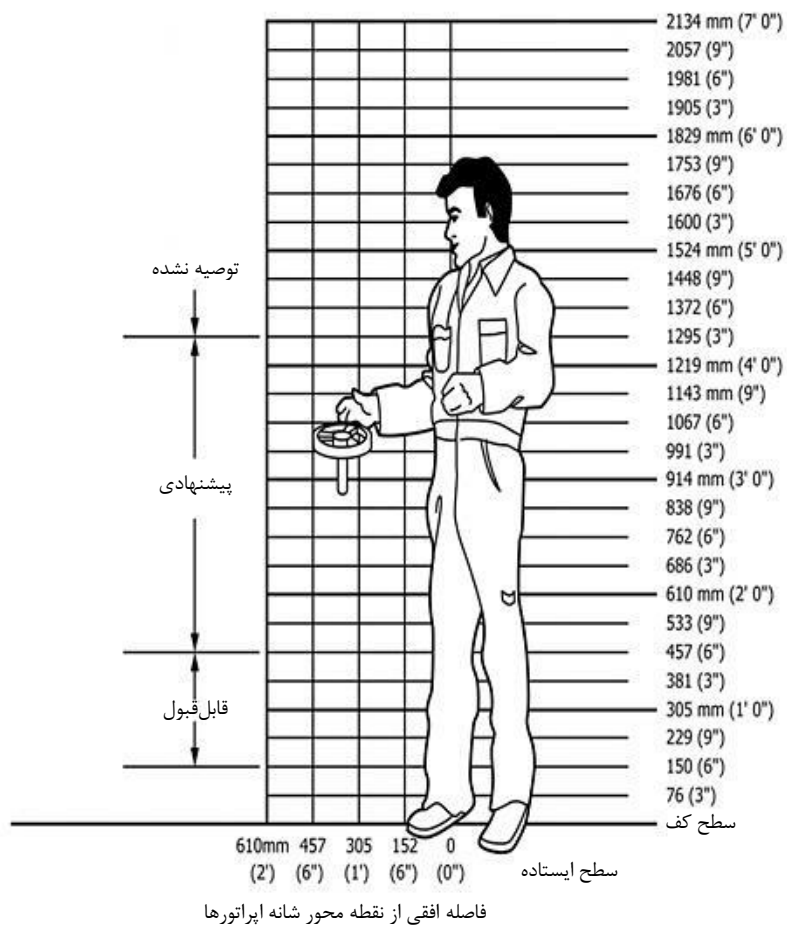
دسته ۲- شیرهایی که برای عملیات مهم نیستند، اما برای عملیات و نگهداری معمول موردنیاز هستند؛

دسته ۳- شیرهایی که برای عملیات یا تعمیر و نگهداری معمول مهم نیستند و به ندرت برای موارد خاص استفاده می‌شوند.

۵-۱-۴ ارتفاع نصب بر اساس جهت دسته دوار شیر

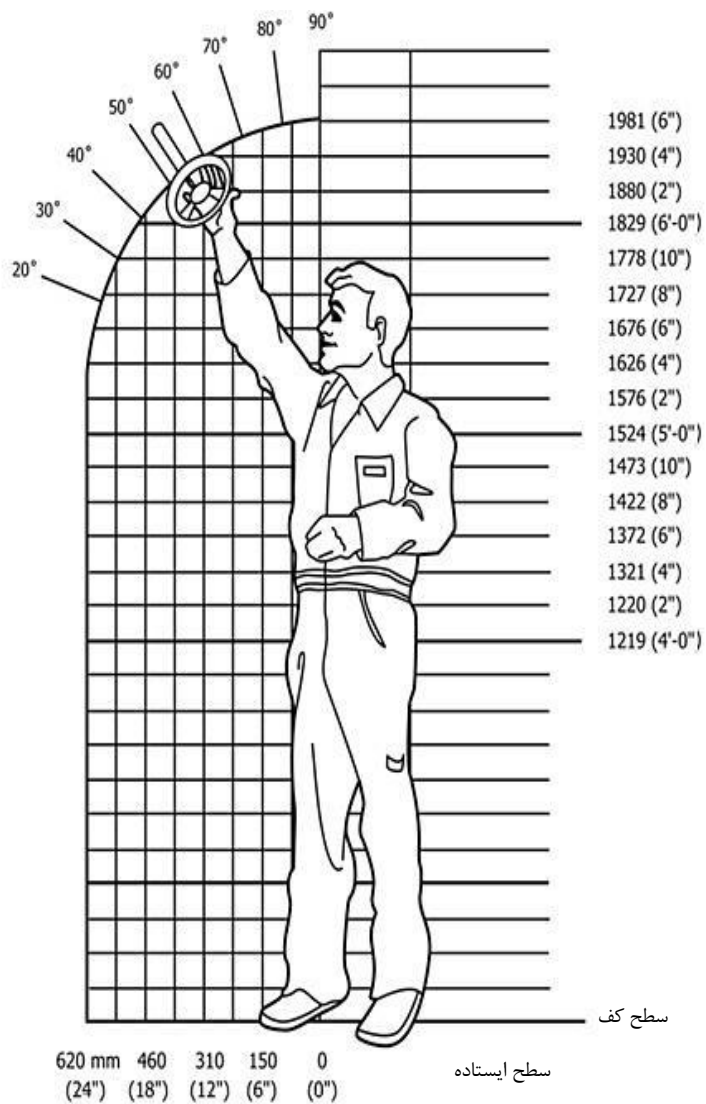
دسته شیر باید مطابق شکل ۲ (ارتفاع نصب برای شیرهای دستی عمودی با دسته دوار)، شکل ۳ (ارتفاع نصب برای شیرهای دستی زاویه‌دار با دسته دوار) و شکل ۴ (ارتفاع نصب برای شیرهای دستی افقی با دسته دوار) باشد.

استاندارد ملی ایران شماره (چاپ اول): سال ۱۴۰۰



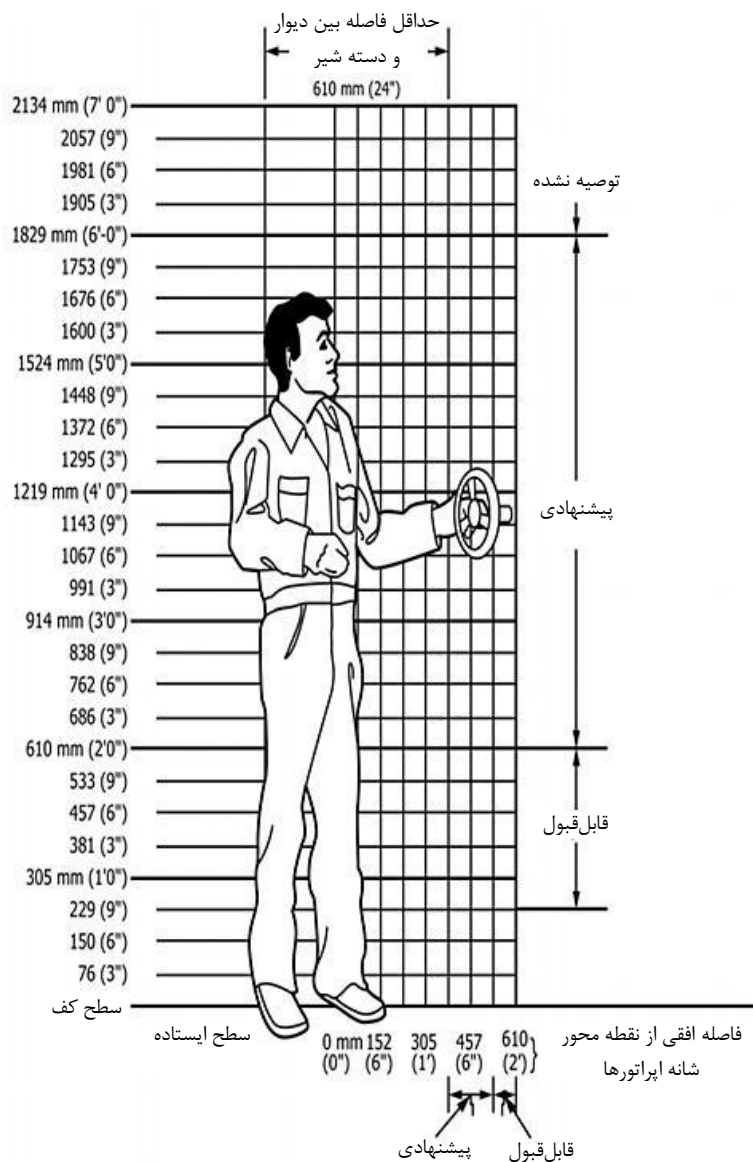
شکل ۲- ارتفاع نصب برای شیرهای دستی عمودی با دسته دوار

اندازه‌ها برحسب mm (in.)



فاصله افقی از نقطه محور شانه اپراتورها

شکل ۳- ارتفاع نصب برای شیرهای دستی زاویه‌دار با دسته دوار



شکل ۴- ارتفاع نصب برای شیرهای دستی افقی با دسته دوار

۵-۲ ارتفاع و جهت‌گیری شیرها: شیرهای با دسته اهرمی

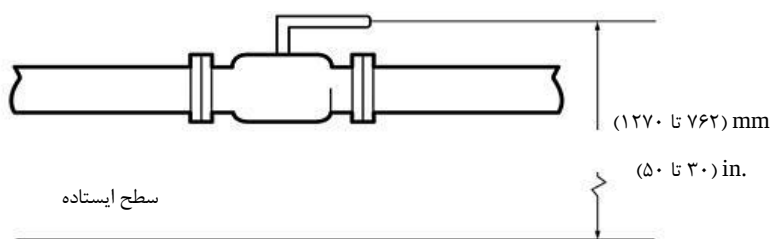
۵-۲-۱ ارتفاع نصب و جهت برای شیرهای عمودی با دسته اهرمی

۱۹- شیرهایی که اهرم آنها در حالت عمودی قرار می‌گیرد باید زمانی استفاده شوند که شیر بتواند بین ۷۶۲ mm (۳۰ in.) و ۱۲۷۰ mm (۵۰ in.) در بالای سطح ایستاده قرار گیرد (مطابق با شکل ۵)؛

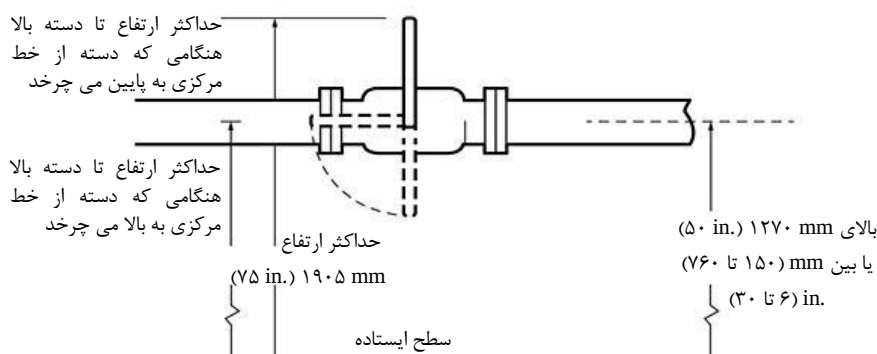
۲۰- دسته تمام شیرها عمودی با دسته اهرمی نباید به مسیرهای پیاده‌روی یا مناطق کاری برخورد به‌طوری که خطر ضربه‌زدن با زانو به دسته اهرمی وجود داشته باشد.

۵-۲-۲ ارتفاع نصب و جهت شیرهای افقی با دسته اهرمی

هنگامی که دسته اهرمی بین ۱۵۲ mm (۶ in.) و ۷۶۲ mm (۳۰ in.) یا بیش از ۱۲۷۰ mm (۵۰ in.) در بالای سطح ایستاده قرار دارد، شیرهای با دسته اهرمی در موقعیت افقی ترجیح داده می‌شوند (مطابق با شکل ۶). حداکثر ارتفاع از سطح ایستاده تا اهرم شیر نباید از ۱۹۰۵ mm (۷۵ in.) تجاوز کند.



شکل ۵- ارتفاع نصب برای شیرهای اهرمی با میله‌های عمودی



شکل ۶- ارتفاع نصب برای شیرهای اهرمی با میله‌های افقی

۳-۲-۵ طول دسته اهرمی شیر

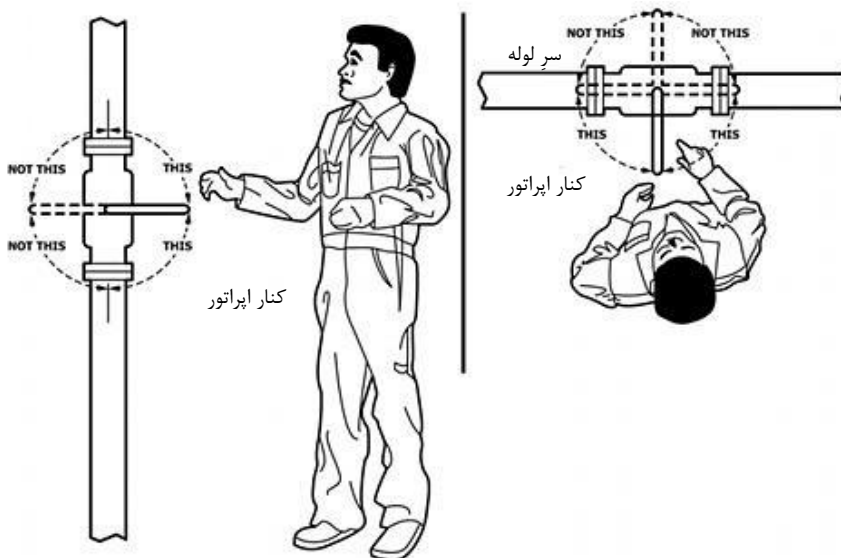
دسته اهرمی شیر باید به اندازه‌ای بلند باشد که گشتاور لازم برای بازشدن و چرخاندن شیر ایجاد شود. با این حال، طول دسته به‌طور معمول از ۳۵۶ mm (۱۴ in.) تا ۹۱۴ mm (۳۶ in.) است.

دسته اهرمی شیر ممکن است شکل‌های مختلفی داشته باشد (ترجیحاً دایره‌ای شکل باشد) اما باید دارای سطحی دایره‌ای به طول ۱۷۸ mm (۷ in.) در انتهای اهرم باشد. سطح چنگشی دسته اهرمی باید بین ۱۳ mm (۰.۵ in.) تا ۲۵ mm (۱ in.)، قطر داشته باشد و دارای سطحی بدون لغزش باشد.

۴-۲-۵ جهت حرکت برای شیرهای با دسته اهرمی

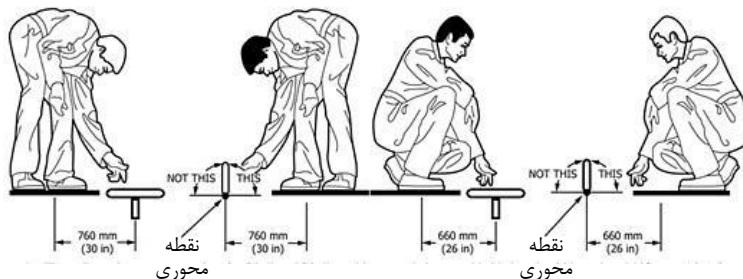
هنگامی که دسترسی به شیر کنترل شده فقط از یک طرف است، شیر باید به‌گونه‌ای نصب شود که اهرم به سمت قابل‌دسترس یعنی طرفی که کارور در آن سمت قرار گرفته است، حرکت کند. در شکل ۷، جهت حرکت برای شیرهای با دسته اهرمی که فقط از یک‌طرف قابل‌دسترس است را نشان می‌دهد.

در شکل ۸ موقعیت ترجیحی شیر در رابطه با موقعیت بدنه کارور، زمانی که شیری در سطح قرار داشته باشد و نیاز به خم‌شدن یا چمباتمه‌زدن برای عملکرد شیر باشد را نشان می‌دهد.



شکل ۷- جهت حرکت برای شیرهای با دسته اهرمی قابل‌دسترس تنها از یک‌طرف

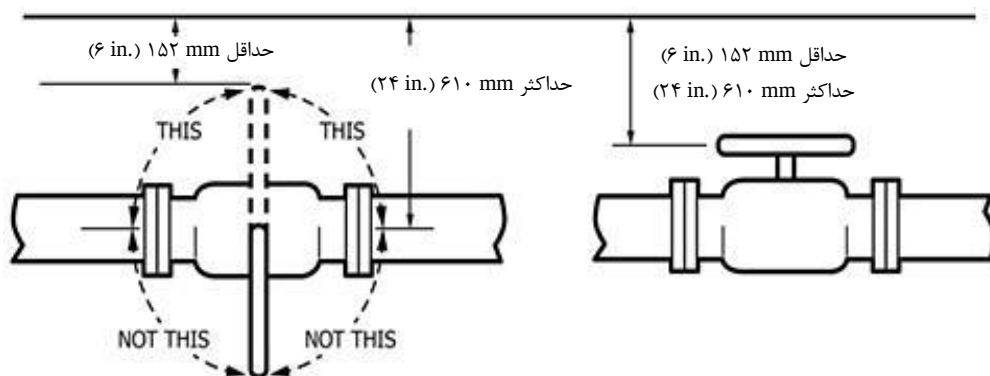
اندازه‌ها برحسب mm (in.)



شکل ۸- حالت فیزیکی دستیابی به شیر در حالت توقف یا چمباتمه

۵-۲-۵ شیر در زیر سطح

شیرهایی که در زیر سطح ایستاده (کف زمین یا کف سطح کار)، در صورتی که عمودی باشند، باید مطابق با شکل ۹، نصب شود.



شکل ۹- موقعیت نصب شیر با دسته اهرمی و دوار قرار گرفته در زیر سطح

۶ الزامات کلی و محدودیت‌های داده‌های تن‌سنجی در طراحی

داده‌های تن‌سنجی نشان‌دهنده اندازه‌گیری بدن برهنه یا با پوشش حداقل از بدن در حالت ایستاده یا نشسته است. با این حال، در محیط عملیاتی واقعی، کارکنان اغلب لباس‌های سنگین، کلاه ایمنی، چکمه، تجهیزات حمل بار، تجهیزات حفاظت فردی (PPE)^۱ و سایر وسایل استفاده می‌کنند. همه این موارد می‌تواند باعث افزایش حجم و محدودیت حرکتی کاربر شود. به همین منظور داده‌های ارائه‌شده در جدول ۱ باید به همراه داده‌های تن‌سنجی استفاده شوند. همچنین، به دلیل دشواری در اندازه‌گیری دقیق بدن انسان، انتظار می‌رود

۱- Personal Protective Equipments

که بین منابع مختلف داده‌های تن‌سنجی برای اندازه‌گیری بدن، تفاوت تا ۱۲ mm (۰٫۵ in.) وجود داشته باشد.

جدول ۱- تأثیر لباس و حالت قرارگیری بدن بر داده‌های تن‌سنجی

تأثیر	داده
کفش در اندازه‌گیری قد در حالت ایستاده	۲۵ mm (+ ۱ in.)
لباس در اندازه‌گیری قد در حالت نشسته	۵ mm (+ ۰٫۲ in.)
لباس در سطح بدن	۱۵ mm (+ ۰٫۶ in.)
لباس در طول پا	۳۰ mm (+ ۱٫۲ in.)
کلاه در قد	۷۵ mm (+ ۳ in.)
دستکش در طول/ سطح دست	۷ mm (+ ۰٫۳ in.)
طرز قرارگیری بدن هنگام خم‌شدن بر قد در حالت ایستاده	۲۰ mm (- ۰٫۸ in.)
طرز قرارگیری بدن هنگام خم‌شدن بر قد در حالت نشسته	۴۵ mm (- ۱٫۸ in.)
1- Posture	

شاخص‌های تن‌سنجی ایستا^۱ کارگران ایرانی که توسط مراجع ذی‌صلاح قانونی تهیه می‌شود برای طراحی‌هایی که نیازمند شاخص‌های ایستای تن‌سنجی هستند می‌تواند استفاده شود.

۷ چیدمان محیط کار

۷-۱ الزامات عمومی

فضای کار باید برای انجام تمامی وظایف عملیاتی و تعمیر و نگهداری انجام‌شده توسط صدک ۵ زنان تا صدک ۹۵ مردان یا برای شرایط خاصی از جمعیت کاربر مشخص شود. در زمان پوشیدن لباس (به‌عنوان مثال، در زمستان یا استفاده از PPE) و استفاده از ابزار موردنیاز، این موارد باید در تعیین فضای کار در نظر گرفته شود.

۷-۲ فضای پا

همه قفسه‌ها، میزها و سطوح کار که نیاز به یک کارور دارد تا در سطح جلوی آن بایستد، باید دارای فضای پا با حداقل عمق ۱۰۰ mm (۴ in.) و ارتفاع ۱۰۰ mm (۴ in.) باشد.

۷-۳ تغییرات سطوح رفت‌وآمد

هرگونه تغییر ارتفاع بیش از ۱۰ mm (۳ in. تا ۸ in.) باید به‌وضوح قابل‌مشاهده باشد یا قابلیت علامت‌گذاری داشته باشد تا به کارکنان در مورد خطر احتمالی سقوط، هشدار دهد.

۱- Static

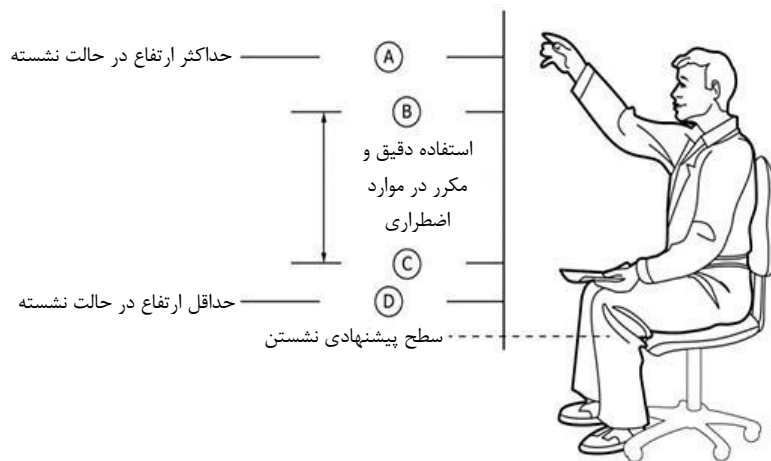
۴-۷ حذف تداخل افراد با یکدیگر

محل کار باید طوری طراحی شود که تداخل بین افراد را در طول مدت زمان کار یا نگهداری از بین ببرد. از انجام کارهای متعدد و همزمان باید اجتناب کرد مگر اینکه طراحی به طور خاص طوری باشد که بتوان چنین کارهایی را بدون دخالت در کار یکدیگر انجام داد.

۵-۷ ایستگاه کاری نشسته

۱-۵-۷ ارتفاع نصب کنترل

ارتفاع نصب برای کنترل‌های نصب‌شده بر روی سطوح عمودی برای استفاده توسط کارور نشسته در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

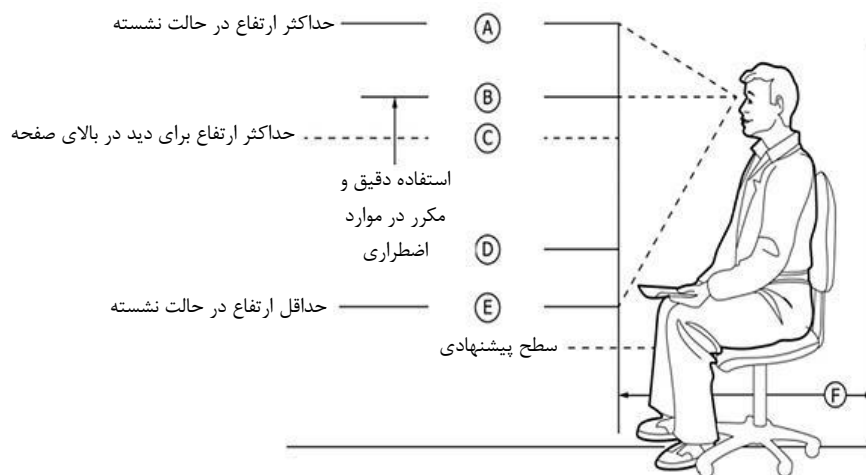


ابعاد	اندازه
حداکثر ارتفاع، A	۱۰۴۰ mm (۴۱ in.)
حداکثر ارتفاع پیشنهاد شده **، B	۸۱۳ mm (۳۱ in.)
حداقل ارتفاع پیشنهاد شده **، C	۱۸۰ mm (۷ in.)
حداقل ارتفاع، D	۱۵۰ mm (۶ in.)
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا استفاده اضطراری دارند.	

شکل ۱۰- ارتفاع نصب کنترل برای افراد در حالت نشسته

۷-۵-۲ ارتفاع نصب نمایشگر

ارتفاع نصب نمایشگرها بر روی سطح عمودی مانند پانل‌ها برای استفاده توسط افراد نشسته در شکل ۱۱ نشان داده شده است.



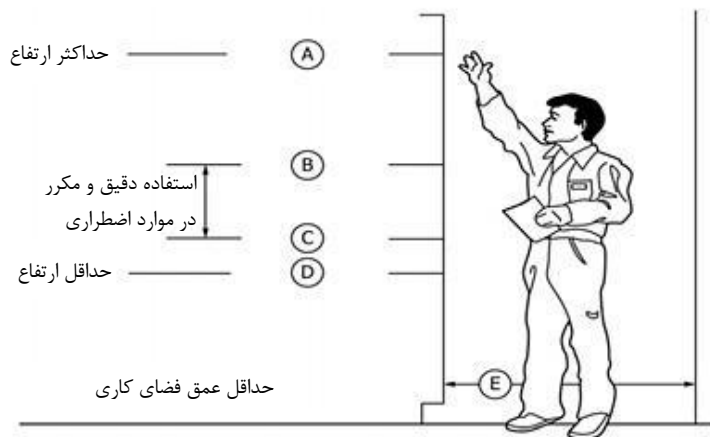
اندازه	ابعاد
(۴۲.۵ in.) ۱۰۸۰ mm	حداکثر ارتفاع، A
(۳۳.۵ in.) ۸۵۱ mm	حداکثر ارتفاع پیشنهاد شده **، B
(۲۵.۵ in.) ۶۴۸ mm	حداقل ارتفاع پیشنهاد شده **، C
(۱۳ in.) ۳۳۰ mm	حداقل ارتفاع، D
(۶ in.) ۱۵۲ mm	حداقل ارتفاع، E
(۴۰ in.) ۱۰۱۶ mm	حداقل عمق محیط کار، F
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا مصرف اضطراری دارند.	

شکل ۱۱- ارتفاع نمایشگر برای افراد در حالت نشسته

۶-۷ ایستگاه کاری ایستاده

۱-۶-۷ ارتفاع نصب کنترل

حد دسترسی به بالای سر در مواردی که برای انجام فعالیت کنترلی به کارور ایستاده نیاز است، حداکثر دسترسی (یعنی فشاردادن یک دکمه) و حداکثر دسترسی برای چنگ‌زدن (یعنی گرفتن دستگیره یا چرخاندن دسته) باید مطابق شکل ۱۲ باشد. این ابعاد برای مردان ۵٪ تا ۹۵٪ زنان و با توجه به ناحیه نشان داده‌شده مناسب است.

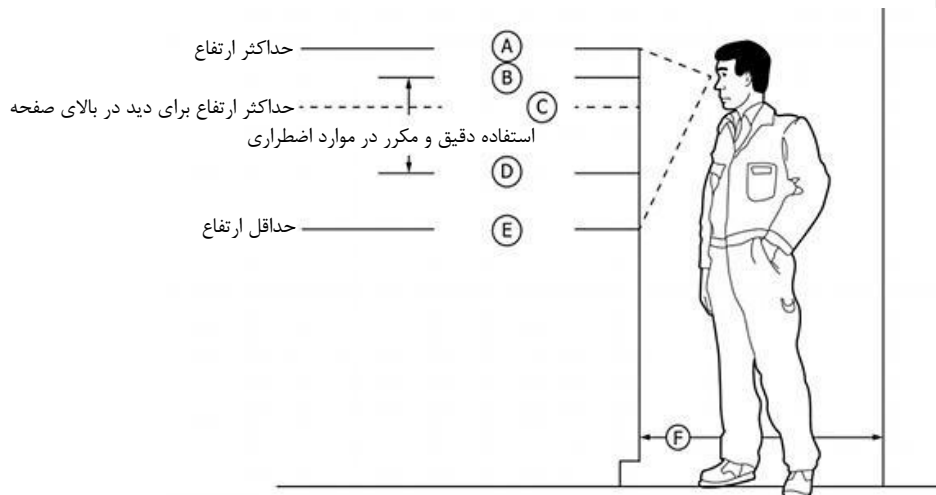


اندازه	ابعاد
۱۷۷۸ mm (۷۰ in.)	حداکثر ارتفاع، A
۱۲۷۰ mm (۵۰ in.)	حداکثر ارتفاع پیشنهادشده**، B
۷۱۱ mm (۲۸ in.)	حداقل ارتفاع پیشنهادشده**، C
۹۴۰ mm (۳۷ in.)	حداقل ارتفاع، D
۷۶۲ mm (۳۰ in.)	حداقل ارتفاع، E
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا استفاده اضطراری دارند.	

شکل ۱۲- ارتفاع نمایشگر برای افراد در حالت ایستاده

۷-۶-۲ ارتفاع نصب نمایشگر

نمایشگرهایی که بر روی یک سطح عمودی مانند یک دیواره یا پانل نصب شده‌اند تا به صورت ایستاده استفاده شوند باید در ارتفاع‌های مشخص‌شده در شکل ۱۳ نصب شوند.



اندازه	ابعاد
۱۷۰۲ mm (۶۷ in.)	حداکثر ارتفاع، A
۱۵۷۵ mm (۶۲ in.)	حداکثر ارتفاع پیشنهادشده **، B
۱۱۹۴ mm (۴۷ in.)	حداقل ارتفاع پیشنهادشده **، C
۹۶۵ mm (۳۸ in.)	حداقل ارتفاع، D
۸۶۴ mm (۳۴ in.)	حداقل ارتفاع، E
** ابعاد توصیه‌شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا استفاده اضطراری دارند.	

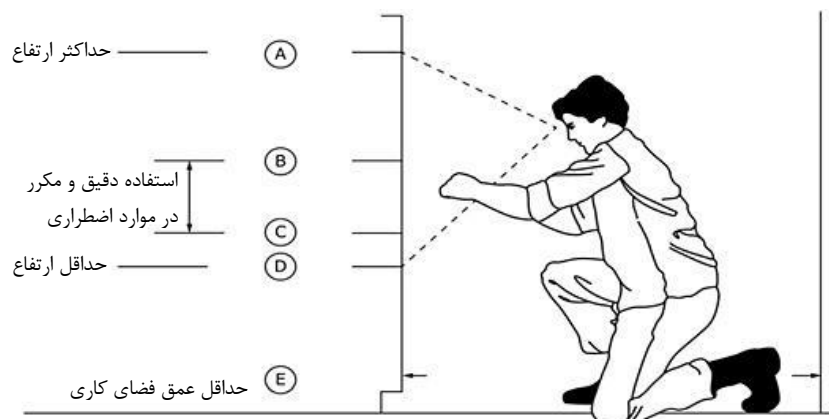
شکل ۱۳- ارتفاع نمایشگر برای افراد در حالت ایستاده

استاندارد ملی ایران شماره (چاپ اول): سال ۱۴۰۰

۷-۷ ایستگاه کاری برای کار در حالت زانو زده

۱-۷-۷ ارتفاع نصب کنترل

ارتفاع نصب برای کنترل‌هایی که باید در حالت زانو با آنها کار کرد در شکل ۱۴ نشان داده شده است.



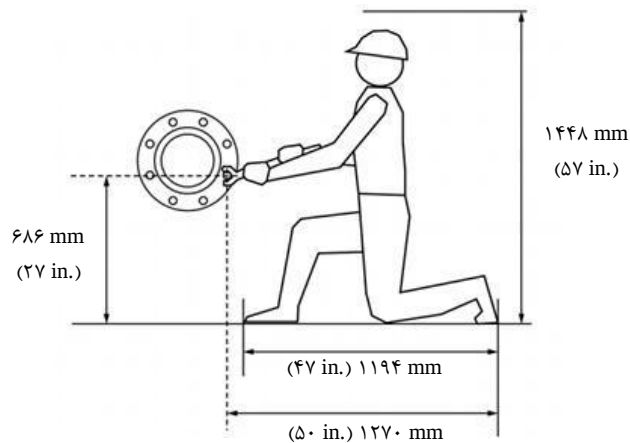
اندازه	ابعاد
(۵۵ in.) ۱۳۹۷ mm	حداکثر ارتفاع، A
(۵۰ in.) ۱۲۷۰ mm	حداکثر ارتفاع پیشنهاد شده **، B
(۳۶ in.) ۹۱۴ mm	حداقل ارتفاع پیشنهاد شده **، C
(۳۶.۵ in.) ۹۲۳ mm	حداقل ارتفاع، D
(۴۱ in.) ۱۰۴۱ mm	حداقل ارتفاع، E
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا استفاده اضطراری دارند.	

شکل ۱۴- ارتفاع نصب نمایشگر برای افراد در حالت زانو زده

استاندارد ملی ایران شماره (چاپ اول): سال ۱۴۰۰

۲-۷-۷ فضای کار موردنیاز برای زانو زدن

فضای مشخص موردنیاز برای یک فرد زانو زده در محل کار باید مطابق شکل ۱۵ باشد.



شکل ۱۵- ابعاد موردنیاز برای افراد در حالت زانو زده

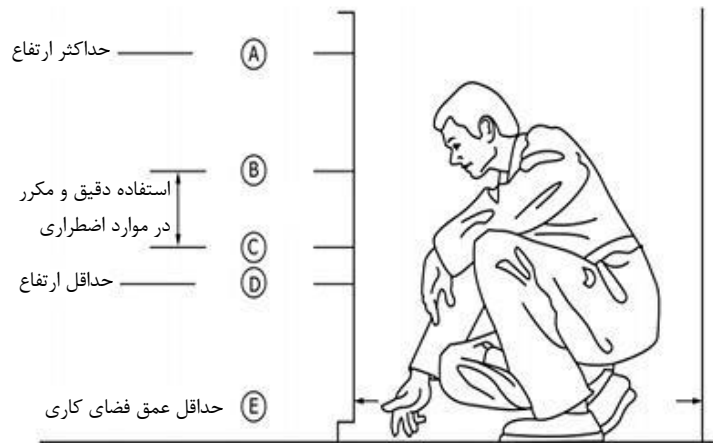
۸-۷ ایستگاه کاری برای کار در حالت چمباتمه زده

۱-۸-۷ ارتفاع نصب کنترل

ارتفاع نصب برای کنترل‌های نصب شده بر روی سطح عمودی مانند یک دیواره یا پانل برای استفاده افراد در حالت چمباتمه در شکل ۱۶ نشان داده شده است.

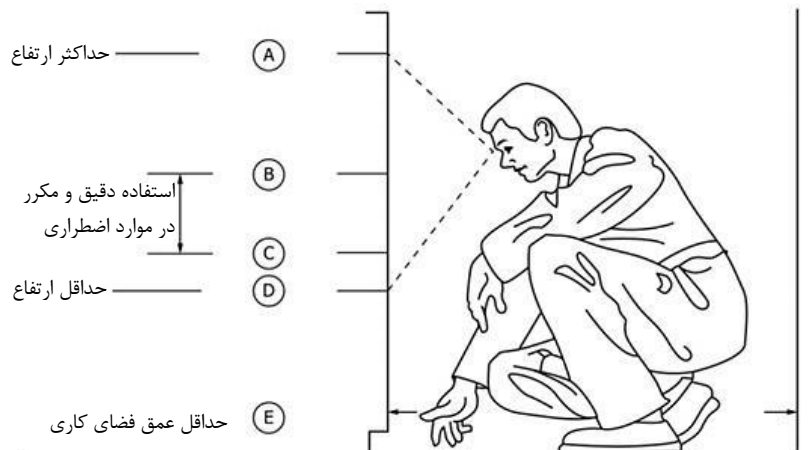
۲-۸-۷ ارتفاع نصب نمایشگر

ارتفاع نصب برای نمایشگر در یک سطح صاف عمودی مانند پانل یا دیواره برای استفاده توسط افراد چمباتمه در شکل ۱۷ نشان داده شده است.



ابعاد	اندازه
حد اکثر ارتفاع، A	۱۱۹۴ mm (۴۷ in.)
حد اکثر ارتفاع پیشنهاد شده **، B	۷۸۷ mm (۳۱ in.)
حد اقل ارتفاع پیشنهاد شده **، C	۳۸۱ mm (۱۵ in.)
حد اقل ارتفاع، D	۳۳۰ mm (۱۳ in.)
حد اقل ارتفاع، E	۸۱۳ mm (۳۲ in.)
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا مصرف اضطراری دارند.	

شکل ۱۶- ارتفاع نصب کنترل برای افراد در حالت چمباتمه‌زده

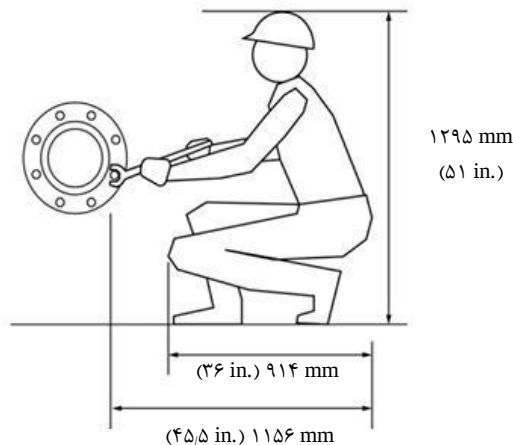


ابعاد	اندازه
حداکثر ارتفاع، A	۱۳۹۷ mm (۵۵ in.)
حداکثر ارتفاع پیشنهاد شده **، B	۱۲۷۰ mm (۵۰ in.)
حداقل ارتفاع پیشنهاد شده **، C	۹۱۴ mm (۳۶ in.)
حداقل ارتفاع، D	۶۶۳ mm (۳۶.۵ in.)
حداقل ارتفاع، E	۱۰۴۱ mm (۴۱ in.)
** ابعاد توصیه شده برای آن دسته از کنترل‌هایی است که نیاز به استفاده دقیق، تکرار یا استفاده اضطراری دارند.	

شکل ۱۷- ارتفاع نصب نمایشگر برای افراد در حالت چمباتمه

۷-۸-۳ ناحیه کار موردنیاز برای افراد چمباتمه‌زده

همان‌طور که در شکل ۱۸ نشان داده شده است محل کار مشخصی برای فردی که در محل کار چمباتمه می‌زند، موردنیاز است.



شکل ۱۸- ابعاد مورد نیاز برای افراد در حالت چمباتمه زده

۹-۷ چشم‌شو و دوش‌های ایمنی

چشم‌شوی و دوش‌های ایمنی باید در فاصله ۱۰ m (۳۳ ft) از محل آلودگی قرار گیرند. شخص نیازمند چشم‌شوی یا دوش ایمنی نباید در فاصله بین نقطه آلودگی و دوش یا چشم‌شوی، از پله بالا یا پایین برود. افراد نباید از هر مانعی مانند نرده‌های مهار مواد شیمیایی، لوله‌ها، مسیرهای سیم‌کشی عبور کنند. حداقل فاصله ۳۰۵ mm (۱۲ in.)، و ترجیحاً ۳۸۱ mm (۱۵ in.)، باید در دو طرف مخزن چشم‌شوی یا دوش ایمنی اندازه‌گیری شده از خط مرکز شستشوی چشم یا دوش وجود داشته باشد.

۱۰-۷ پانل‌های کنسول و کنترل

الزامات طراحی ارگونومی پانل‌های کنسول و کنترل باید مطابق با استاندارد IPS-G-N-220 باشد.

۸ نمایشگرها

از نمایشگرهای دیداری برای ارائه نشانه‌ای از تجهیزات یا شرایط سیستم به کارور استفاده می‌شود. نمایشگرهایی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند باید با هم گروه‌بندی شده و در قسمت اصلی دید قرار گیرند. همچنین نمایشگرهای مهم یا بحرانی باید در میدان دید اصلی قرار گرفته یا در موارد دیگر برجسته شده باشند.

برای الزامات رو‌شنایی و کدگذاری نمایشگرها به استاندارد IPS-G-N 220 مراجعه شود. برای نمایشگرهای دیجیتال اگر اعداد باید به‌ترتیب خوانده شوند، نباید سریع‌تر از دو ثانیه تغییر کنند. برای نمایشگرهای

دیجیتال شمارنده‌ها باید طوری جهت‌یابی شوند که از چپ به راست خوانده شوند. نمایشگرهای دیجیتال باید تا حد امکان در سطح بالا نصب شوند. نمایشگرهای دیجیتال باید دارای اعداد تیره در زمینه روشن باشند.

۹ اصول طراحی کنترل‌ها

۹-۱ عمل راست‌دست در مقابل چپ‌دست

از آنجایی که کارورهای بیشتری راست‌دست هستند تا چپ‌دست، تجهیزات باید برای کار با دست راست طراحی شوند. این امر به‌ویژه برای کنترل‌هایی که تنظیم آن‌ها به دقت زیاد یا نیروی بیشتری برای کار با آنها نیاز است، بسیار مهم می‌باشد.

۹-۲ عملکرد همزمان کنترل‌ها

کنترل‌ها باید طوری قرار گیرند که عملیات، هم‌زمان دو کنترل، نیازی به عبور یا تعویض دست‌ها نداشته باشد. کنترل‌های موردنیاز برای استفاده از دو کارور باید یکسان باشند یا در غیراین‌صورت بین دو کارور متمرکز شده یا در نزدیکی کاروری قرار گیرند که بیشترین نیاز را به آن دارد.

۹-۳ کنترل‌های تعمیر و نگهداری

کنترل‌هایی که صرفاً برای نگهداری یا تنظیم استفاده می‌شوند باید در طول مدت‌زمان عملیات عادی پوشانده یا محافظت شوند، اما در صورت لزوم برای نگهداری، در دسترس نگهدارنده قرار گیرند.

۹-۴ پیشگیری از فعال‌سازی تصادفی کنترل‌ها

کنترل‌ها باید طوری طراحی و مستقر شوند که مستعد فعال‌سازی تصادفی نباشند. روش‌های قابل‌قبول برای کاهش احتمال فعال‌سازی تصادفی عبارتند از:

۲۱- مکان‌یابی و جهت‌گیری کنترل به‌گونه‌ای باشد که احتمال فعال‌شدن آن در اثر برخورد غیرممکن شود؛

۲۲- ارائه مقاومت کنترلی کافی برای جلوگیری از حرکات ناخواسته؛

۲۳- نیاز به حرکات پیچیده برای فعال‌سازی کنترل، مانند حرکت چرخشی و غیره؛

۲۴- محدودکردن دسترسی به کنترل‌ها با جداسازی آنها، ایجاد محافظ یا مانع فیزیکی.

۹-۵ کنترل‌های پنهان یا داخلی

کنترل‌های پنهان یا داخلی باید از فعال‌سازی ناخواسته یا حرکت ناخواسته محافظت شوند. آنها همچنین باید طوری قرار گیرند که کارور از تماس‌های الکتریکی، لوله‌های داغ یا سایر خطرات در امان باشد.

استاندارد ملی ایران شماره (چاپ اول): سال ۱۴۰۰

۶-۹ لباس یا وسایل حفاظت شخصی

تمامی کنترل‌ها باید قابلیت عملیات توسط کارکنانی با لباس معمولی و همچنین تجهیزات حفاظتی فردی (چکمه، دستکش و لباس‌های خطرناک) را داشته باشد.

۷-۹ جهت حرکت کنترل

جهت حرکت کنترل باید بین عملکرد و کاربرد یکسان باشد و مطابق با انتظارات فرهنگی (یعنی انتظارات طراحی) کارورهای موردنظر عمل کند. به‌طور گسترده انتظارات حرکتی کنترل‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- انتظارات حرکتی کنترل‌ها

عملکرد	جهت حرکت کنترل
روشن	بالا، راست، جلو، در جهت عقربه‌های ساعت، کشیدن
خاموش	پایین، چپ، عقب، در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، هل دادن
راست	جهت عقربه‌های ساعت، راست
چپ	خلاف جهت عقربه‌های ساعت، چپ
بالا بردن	بالا، عقب
پایین آوردن	پایین، جلو
عقب کشیدن	بالا، عقب، کشیدن
ادامه دادن	پایین، جلو، هل دادن
افزایش دادن	جلو، بالا، راست، جهت عقربه‌های ساعت
کاهش دادن	عقب، پایین، چپ، خلاف جهت عقربه‌های ساعت
بازشدن شیر	خلاف جهت عقربه‌های ساعت (شیر)
بسته شدن شیر	جهت عقربه‌های ساعت (دریچه)

۱۰ هشداردهنده‌ها

۱-۱۰ الزامات عمومی

زنگ هشدارها باید طوری طراحی شوند که:

- ۲۵- به کارکنان اطلاع دهد که شرایط خارج از تحمل وجود دارد؛
- ۲۶- اولویت و ماهیت مشکل را به کاربر اطلاع دهد؛
- ۲۷- در نتیجه شرایط، کارکنان را به یک عمل خاص هدایت کند؛
- ۲۸- تأیید کند که پاسخ کاربر مشکل را برطرف کرده است.

قبل از شروع هرگونه تلاش برای طراحی زنگ هشدار باید یک راهبرد و فلسفه کلی طراحی شود که مجموعه ای رسمی از اصول و سیاست‌ها را برای تمامی زنگ هشدارها قرار دهد.

۲-۱۰ هشداردهنده‌های دیداری

اصول ارگونومی در ارتباط با کدگذاری رنگی باید بر اساس استانداردهای ISO 11429 یا ISO 11428 باشد که هدف آن ارائه معیارهایی به‌منظور درک سیگنال‌های خطر دیداری برای افراد است.

۳-۱۰ هشداردهنده‌های شنیداری برای پاسخ اضطراری

زنگ‌های شنیداری، به جای زنگ‌های دیداری، باید حالت اولیه‌ای باشد که برای هشدار دادن کارکنان در شرایط اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد (به عنوان مثال، جمع‌آوری، گزارش به ایستگاه آتش‌نشانی، وجود گازهای سمی مانند H_2S). برای نشان دادن شرایط عادی نباید از علائم هشداردهنده صوتی استفاده شود (برای جزئیات بیشتر به استاندارد ISO 7731 مراجعه شود).

۱۱ اصول طراحی برچسب‌گذاری

۱-۱۱ الزامات عمومی

برچسب‌ها را می‌توان مستقیماً بر روی شیء یا در مجاورت شیء چاپ کرد یا روی صفحه‌ای که به شیء متصل است یا در مجاورت آن قرار دارد، چاپ شود.

علامت‌گذاری، اطلاعات غیرکلامی است، مانند رنگ‌ها، نمادها یا مرزهایی که یک شیء را مشخص یا توصیف می‌کند. مکان، جهت، سازمان، قالب، طرح و کدگذاری همه برچسب‌ها و علائم باید در تمام اقلام تجهیزات استاندارد باشد.

۲-۱۱ جهت‌گیری

برچسب‌ها و اطلاعات موجود در آن باید با جهت طبیعی زبان و فرهنگ جمعیت موردنظر کاربر (به عنوان مثال، جهت افقی و از راست به چپ) نوشته شود. جهت‌گیری عمودی تنها در صورتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که فضای کافی برای جهت افقی مطلوب وجود ندارد و برچسب برای ایمنی یا عملکرد کارکنان مهم نیست. هنگام استفاده، برچسب‌های عمودی باید از بالا به پایین خوانده شوند، به‌جز روی خطوط لوله که باید در جهت جریان خوانده شوند.

برچسب‌ها باید مستقیماً در بالا یا سمت راست نمایشگرها و کنترل‌ها قرار گیرند. برچسب‌ها نباید اجزایی که باز می‌شوند و سبب می‌شوند برچسب در موقعیتی ناخوانا قرار گیرد، نصب شوند. برچسب‌ها نباید در جایی قرار بگیرند که کنترل، دست، موقعیت بازو یا تجهیزات تعمیر قابل‌حمل، برچسب را مبهم کند. برچسب‌ها باید طوری قرار بگیرند که سایر اطلاعات مورد نیاز کارور را مبهم نکنند.

در جایی که روشنایی محیط بالاتر از ۱۰ lux لوکس (۰/۹ ft-c) باشد، برچسب‌های شناسایی، برچسب‌های دستورالعمل، برچسب‌های اطلاعاتی و برچسب‌های گرافیکی (همه برچسب‌ها به‌غیر از برچسب‌های خطر) باید دارای نویسه مشکی بر روی چراغ باشند. پس‌زمینه باید مات و غیرقابل انعکاس باشد تا از تابش خیره‌کننده که خواندن علامت را دشوار می‌کند، جلوگیری شود.

۱۲ تعمیر و نگهداری

طراحی تجهیزات باید بر اساس مجموعه استاندارد ISO 15534 باشد که هدف آن تأکید بر تجزیه یک واحد از تجهیزات به ماژول‌های^۱ مستقل، قابلیت تعویض و راحتی آن است. سایر اهداف مهم طراحی باید سهولت دسترسی به نقاط آزمون و سرویس‌دهی، سهولت دسترسی به قطعات و اجزای داخلی و قابلیت آزمون داخلی، تشخیص و تعیین محل خطا باشد.

۱۳ نقاط نمونه‌برداری

۱- نقاط آزمون و نمونه‌برداری که نیاز به دسترسی منظم دارند (دو بار در ماه یا بیشتر) باید به‌گونه‌ای واقع شوند که از سطح زمین قابل‌دسترس بوده یا برای دسترسی به آن، راه‌پله دائمی وجود داشته باشند. نردبان عمودی نباید استفاده شود؛

۲- نقاط آزمون و نمونه‌برداری باید طوری قرار گیرند که کارور مجبور نباشد روی لوله‌ها، نرده‌ها، تجهیزات یا هر جسمی دیگری بایستد؛

۳- اگر یک نقطه نمونه‌برداری در پشت یک درپوش قرار داشته باشد، باید روی آن برچسب زده شود و بدون نیاز به هیچ‌گونه ابزار یا برداشتن هرگونه اتصال‌دهنده یا سایر وسایل باز شود؛

۴- اگر نقاط آزمون یا نمونه‌برداری در داخل محفظه واقع شده باشند، باید دریچه‌هایی تهیه شود تا نقاط از بیرون محوطه قابل مشاهده باشند یا یک در دسترسی و برچسب برای شناسایی نقاط پشت در تهیه شود.

۱۴ فلنج‌ها، اسپول^۲ و کورکننده لوله

فلنج‌هایی که نیاز به جداسازی و وصل مکرر دارند باید در لوله‌های عمودی در ارتفاعی بین ۶۱۰ mm (۲۴ in.) و ۱۳۷۲ mm (۵۴ in.) نصب شوند.

در صورت نیاز به کورکننده و فاصله‌دهنده‌ها، آنها باید در جهت افقی نصب شوند.

۱- Module

۲- Spool

۱۵ اصول ارگونومی در مراکز کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل باید بر اساس الزامات مندرج در سری استاندارد ارائه شده در استاندارد ISO-11064-10 و استاندارد IPS-G-N-220 باشد. استاندارد ISO-11064-10 برای معرفی سری استاندارد های طراحی مراکز کنترل با هدف توصیف بخش های مختلف سری ISO11064 تدوین شده است. در ادامه استانداردهای معرفی شده برای اتاق کنترل آورده می شود.

لازم به ذکر است برای ۶ استاندارد معرفی شده در استاندارد ISO 11064-10 استاندارد ملی تهیه شده است.

۱-۱۵ اصول طراحی مراکز کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-1 یا ISIRI 11844-1 باشد که هدف از آن تعیین اصول اولیه ارگونومیک، توصیه ها و الزاماتی است که در طراحی مراکز کنترل، توسعه، نوسازی و ارتقاء تکنولوژیک مرکز کنترل مورد استفاده قرار می گیرد. این استاندارد برای همه انواع مراکز کنترل، که اساساً برای فرآیندهای صنعتی، ترابری و سیستم های کنترل پشتیبانی و خدمات که برای استقرار افراد استفاده می شود، کاربرد دارد.

۲-۱۵ اصول چیدمان مراکز کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل و بویژه چیدمان اتاق ها و فضاهای موجود در یک مرکز کنترل باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-2 یا ISIRI 11844-2 که بر مبنای تحلیل عملکردها و وظایفی که توسط اتاق کنترل و اتاق های وابسته به آن (از نظر عملکردی) پشتیبانی می شوند، باشد. هدف این استاندارد اصولاً تشخیص و شناسایی مناطق عملکردی، برآورد فضای لازم برای هر منطقه عملکردی، تعیین ارتباط های عملیاتی بین مناطق عملکردی و تدوین طرح اولیه مجموعه کنترل می باشد که به منظور تسهیل ارتباط و انتقال تمام فعالیت های انجام شده در مجموعه کنترل انجام می شود.

۳-۱۵ چیدمان اتاق کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل و بویژه چیدمان اتاق های کنترل باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-3 باشد که شامل الزامات، توصیه ها و دستورالعمل ها در مورد چیدمان اتاق کنترل، ترتیب ایستگاه های کاری، استفاده از نمایشگرهای تصویری خارج از محل کار و نگهداری اتاق کنترل است. این استاندارد برای همه ی انواع مراکز کنترل از جمله فرآیندهای صنعتی، سیستم های حمل و نقل و سیستم های توزیع سرویس های اضطراری کاربرد دارد.

۴-۱۵ چیدمان و ابعاد ایستگاه های کاری

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل و بویژه چیدمان و ابعاد ایستگاه های کاری باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-4 یا ISIRI 11844-4 باشد که هدف از آن تعیین اصول ارگونومیک، توصیه ها و الزامات طراحی ایستگاه های کاری در مراکز کنترل است. این استاندارد شامل طراحی ایستگاه های

کاری، با تأکید ویژه بر چیدمان اولیه و ابعاد آن است. این استاندارد اصولاً برای ایستگاه های کاری دارای صندلی و صفحه نمایش کاربرد دارد، اگرچه ایستگاه های کاری نشسته/ ایستاده را نیز مد نظر قرار می دهد.

۱۵-۵ نمایشگرها و کنترل ها

طراحی ارگونومیک مراکز کنترل و بویژه نمایشگرها و کنترل ها، اصول طراحی و الزامات و توصیه هایی را برای نمایشگرها، کنترل ها و تعامل آنها در طراحی سخت افزار و نرم افزار مرکز کنترل ارائه می دهد. (برای جزئیات بیشتر به الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-5 رجوع شود).

۱۵-۶ الزامات محیطی برای مراکز کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل بویژه الزامات محیطی برای مراکز کنترل باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-5 یا ISIRI 11844-6 باشد که هدف از آن تعیین الزامات محیطی و نیز ارائه توصیه هایی برای طراحی ارگونومیک، ارتقاء کیفیت یا نوسازی اتاق های کنترل و دیگر نواحی عملکردی در مراکز کنترل می باشد. این استاندارد جنبه های زیر را پوشش می دهد:

- حرارت؛

- کیفیت هوا؛

- روشنایی؛

- صدا؛

- ارتعاش؛

- زیبایی شناسی و طراحی داخلی

این استاندارد برای همه انواع مراکز کنترل از جمله مراکز مخصوص کارهای صنعتی، سیستم های انتقال و ارسال سریع و خدمات اضطراری کاربرد دارد. تأثیر میدان های الکترو مغناطیسی در دامنه این استاندارد قرار ندارد. راهنمایی در مورد تأثیرات میدان های الکترو مغناطیسی در کیفیت تصویر صفحه نمایش در استاندارد ISO 9246-1 ارائه شده است.

۱۵-۷ اصول ارزیابی مراکز کنترل

اصول طراحی ارگونومیک مراکز کنترل بویژه ارزیابی مراکز کنترل شامل الزامات، پیشنهادات و راهنمایی هایی در مورد ارزیابی اجزای مختلف مرکز کنترل مثل مرکز کنترل، اتاق کنترل، ایستگاه های کاری، صفحات نمایش ها و کنترل ها و محیط کاری ارائه می دهد. همه انواع مراکز کنترل از جمله آنهایی که برای صنعت فن آوری، سیستم های انتقال و اتاق های مخابرات در خدمات اضطراری کاربری دارند تحت پوشش این استاندارد قرار می گیرند. (برای جزئیات بیشتر به الزامات مندرج در استاندارد ISO 11064-7 یا ISIRI 11844-7 رجوع شود).

۱۶ الزامات ارگونومی برای کارهای اداری با پایانه‌های تصویری

اصول ارگونومی برای کارهای اداری با پایانه‌های تصویری، باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 9241-303 باشد که هدف از آن، رعایت ضوابط ارگونومیکی پایانه‌های تصویری به‌منظور استفاده در امور اداری که شامل فعالیت‌هایی مانند پردازش متون و داده‌ها است، می‌باشد. این استاندارد برای فعالیت‌هایی مانند طراحی به کمک رایانه و کنترل فعالیت‌های صنعتی کاربرد دارد.

۱۷ اصول ارگونومی تعامل انسان-سیستم

اصول ارگونومی تعامل انسان-سیستم باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 9241-210 باشد که هدف از آن شناسایی استانداردهای ارگونومی خصوصاً در ارتباط با توسعه نرم‌افزار و نقش آنها در تعیین نیازهای کاربر و درک طراحی و ارزیابی رابط‌های کاربر و روابط بین استانداردهای مختلف است. استانداردهای ارگونومی نرم‌افزار برای تمامی اجزای نرم‌افزاری یک سیستم تعاملی مؤثر بر قابلیت‌استفاده، از جمله نرم‌افزارهای کاربردی (از جمله برنامه‌های مبتنی بر وب)، سیستم عامل‌ها، نرم‌افزارهای تعبیه‌شده، ابزارهای توسعه نرم‌افزار و فن‌آوری‌های کمکی قابل استفاده است.

۱۸ اصول ارگونومی مربوط به حجم کار ذهنی

اصول ارگونومی مربوط به بار کار فکری به‌ویژه در قسمت اصول طراحی باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 10075-2 باشد که هدف آن ارائه راهنمایی جهت طراحی کار، سیستم‌های کاری، ابزار و محل کار در کنار شرایط کار با حجم کار روانی و اثرات آن است. دامنه کاربرد استاندارد ISO 10075-2 طراحی مناسب کار، استفاده از ظرفیت مطلوب فردی با هدف دستیابی به شرایط کاری مطلوب و اثربخش و حفظ سلامتی و ایمنی عملکردها با جلوگیری از ایجاد بار اضافی و تأثیرات آن است.

۱۹ اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های روشنایی

تعیین اصول بهینه روشنایی برای کار افراد و مکان‌های کار داخلی باید بر اساس الزامات مندرج در استاندارد ISO 8995 باشد که هدف از آن انجام وظایف دیداری به‌طور کارآمد، ایمن و راحت در کل دوره کار است.

۲۰ اصول کنترل صدا در محیط کار

طراحی محیط کار به‌منظور کنترل و کاهش صدا با در نظر گرفتن راحتی افراد باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره HSE-30 باشد.

۲۱ اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های حرارتی (تعیین میزان سوخت‌وساز)

اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های حرارتی به‌ویژه در قسمت تعیین میزان سوخت‌وساز باید بر اساس استاندارد ISO 8996 باشد که هدف آن تعیین میزان سوخت‌وساز به‌عنوان یک تبدیل شیمیایی به انرژی مکانیکی و گرمایی، میزان انرژی ماهیچه‌ای ناشی از بار کاری را اندازه‌گیری کرده و یک شاخص عددی از فعالیت را ارائه می‌کند. میزان سوخت‌وساز یک شناسه مهم برای تعیین آسایش و تنش ناشی از مواجهه با یک محیط حرارتی است.

استاندارد ISO 8996 روش‌های مختلفی را برای تعیین میزان سوخت‌وساز در زمینه شرایط جوی محیط کار مشخص می‌کند. همچنین می‌تواند برای برنامه‌های دیگر از جمله ارزیابی شیوه‌های کار، هزینه‌های انرژی مشاغل خاص یا فعالیت‌های ورزشی، کل هزینه یک فعالیت و غیره نیز مورد استفاده قرار گیرد.

۲۲ ارگونومی - الزامات مهندسی محیط (کار ارگونومی) برای کاربران مستمر و غیرمستمر رایانه

اصول ارگونومی برای کاربران مستمر رایانه‌ای و غیررایانه‌ای باید بر اساس استاندارد CAN/CSA-Z412-M89 باشد که هدف از آن تعیین الزامات مهندسی محیط کار برای کاربران مستمر و غیرمستمر رایانه، کاربران در ادارات، مؤسسات و سایر مکان‌هایی است که افراد برای مدت طولانی یا کوتاه‌مدت از رایانه استفاده می‌کنند.

۲۳ طراحی ارگونومیک برای دریچه‌های دسترسی

تعیین ابعاد مورد نیاز دریچه‌ها به‌منظور دسترسی بدن به داخل ماشین‌آلات باید بر اساس استاندارد ISO 15534-2 باشد که هدف آن تعیین ابعاد دریچه‌ها برای دسترسی کل بدن به داخل ماشین‌آلات است. استاندارد ISO 15534-1 در ابتدا برای ماشین‌آلات متحرک طراحی شده و می‌تواند الزامات تکمیلی خاصی برای ماشین‌آلات متحرک ارائه دهد.

۲۴ اطمینان از پیاده‌سازی الزامات مهندسی عامل‌های انسانی در پروژه‌های صنعت نفت

به‌منظور اطمینان از پیاده‌سازی الزامات مهندسی عامل‌های انسانی در پروژه‌های صنعت نفت می‌توان از راهنمای مهندسی عامل‌های انسانی در پروژه IOGP Report 454 استفاده کرد. هدف این راهنما، ارائه توصیه‌هایی در مورد چگونگی در نظر گرفتن عامل‌های انسانی در فرایند طراحی پروژه‌های مهندسی و ترسیم رویکرد کلی است که باید دنبال شود. این راهنما به استفاده به‌موقع و مناسب از مهندسی عامل‌های انسانی در تمامی مراحل طراحی پروژه‌ها تشویق می‌کند.