

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ارگونومی کاربردی در صنعت

مؤلفان: دکتر آهوندگان:

سجاد...

(رتبه اول آزمون دکتری بهداشت حرفه ای،

رتبه دوم آزمون فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

نادر شعبانی

(مدیر ایمنی بهداشت و محیط زیست شرکت صنعتی و

معدنی گل گهر سیرجان)



نشر فن آوران



نشر فن آوران

ارگونومی کاربردی در صنعت

مولفین :

سجاد زارع - نادر شعبانی

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۳

چاپ و صحافی: مرتب

صفحه آرائی: فن آوران - مریم تنهایی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۳۲-۰

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انتصاب مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲ - ۶۶۵۳۹۰

WWW.FANAVARAN-PUB.COM fanavaran2008air@yahoo.com

سرشناسه	زارع، سجاد، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	ارگونومی کاربردی در صنعت / مولفین: سجاد زارع، نادر شعبانی
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۱۵۶ ص.: مصور، جدول.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۳۲-۰
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا	
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۵۳
موضوع	ارگونومی
موضوع	مهندسی انسانی
موضوع	بهره‌وری صنعتی
شناسه افزوده	شعبانی، نادر، ۱۳۵۰-
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۳ الف ۴ / ز ۱۶۶ TA
رده‌بندی دیویی	۶۲۰/۸۲
شماره کتابشناسی ملی	۳۵۸۵۹۸۲

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

۵	.....	پیشگفتار
۶	.....	مقدمه
۹	.....	فصل اول
۹	.....	خطای انسانی
۹	.....	۱-۱- مفهوم خطای انسانی
۹	.....	۲-۱- انواع خطاهای انسانی
۱۰	.....	۳-۱- طبقه بندی خطاهای انسانی
۱۰	.....	۱-۳-۱- طبقه بندی خطاهای انسانی از دیدگاه نورمن
۱۰	.....	۲-۳-۱- طبقه بندی خطاهای انسانی از دیدگاه کلتز
۱۲	.....	۳-۳-۱- طبقه بندی خطای انسانی از دیدگاه Bill Mostia
۱۴	.....	۴-۳-۱- طبقه بندی خطاهای انسانی از دیدگاه Niles T. Welch
۱۵	.....	۵-۳-۱- طبقه بندی خطاهای انسانی از دیدگاه Kirwan
۱۶	.....	۴-۱- رویکرد های مهم در خطاهای انسانی
۱۷	.....	۵-۱- تفاوت بین لغزش و اشتباه
۱۸	.....	۶-۱- روش های متفاوت تجزیه و تحلیل خطای انسانی
۱۸	.....	۷-۱- معرفی تکنیک SHERPA و چگونگی کاربرد آن
۲۴	.....	۸-۱- معرفی روش HEIST در شناسایی خطای انسانی
۲۷	.....	فصل دوم
۲۷	.....	ارزیابی پوسچر
۲۷	.....	۱-۲- روش های ارزیابی پوسچر بدن
۲۷	.....	۱-۱-۲- پوسچر و تأثیرات آن
۲۷	.....	۲-۱-۲- شیوه های مشاهده ای
۴۶	.....	۳-۱-۲- روش های دستگاهی یا مستقیم
۴۷	.....	۴-۱-۲- شیوه های خود گزارشی
۴۹	.....	فصل سوم
۴۹	.....	آنتروپومتری
۴۹	.....	۱-۳- آنتروپومتری
۴۹	.....	۱-۱-۳- به طور کلی آنتروپومتری در دو زمینه کاربرد دارد
۴۹	.....	۲-۱-۳- شعار آنتروپومتری در طراحی
۵۰	.....	۳-۱-۳- روند طراحی آنتروپومتریک
۵۱	.....	۴-۱-۳- صدک ها
۵۱	.....	۵-۱-۳- به طور کلی اندازه گیری ابعاد بدن در دو وضعیت صورت می گیرد
۵۲	.....	۶-۱-۳- اصطلاحات آنتروپومتری
۵۲	.....	۷-۱-۳- ابزار اندازه گیری

۵۳	۳-۱-۸ روش های اندازه گیری ابعاد بدن
۵۵	۳-۱-۹ صفحات حرکتی بدن
۵۵	۳-۱-۱۰ ابعاد آنتروپومتریک مهم و پر کاربرد
۵۷	فصل چهارم
۵۷	نوبت کاری
۵۷	۴-۱ نوبت کاری
۵۷	۴-۱-۱ تعاریف و اصطلاحات
۶۰	۴-۱-۲ ریتم شبانه روزی
۶۰	۴-۱-۳ مشکلات و پیامدهای ناشی از نوبت کاری
۶۲	۴-۱-۴ راهکارهای انطباق برای نوبت کاران (تعامل فردی)
۶۳	۴-۱-۵ آموزش کارکنان و رهیافت هایی برای کارفرما
۶۵	فصل پنجم
۶۵	طراحی ایستگاه کار
۶۵	۵-۱ اصول طراحی ایستگاه کار
۶۵	۵-۱-۱ ارتفاع کار و وضعت ایستگاه
۶۵	۵-۱-۲ فضای عمودی فضای عمودی
۶۶	۵-۱-۳ ایستگاه کاری نشسته و ایستاده
۶۶	۵-۱-۴ وضعیت سر و گردن
۶۶	۵-۱-۵ فضای لازم برای گرفتن و جابجایی و سوار شدن
۶۷	۵-۱-۶ مزایای کارنشسته به شرح زیر می آید
۶۷	۵-۱-۷ معایب کار نشسته
۶۷	۵-۱-۸ شرایط صندلی مناسب
۶۷	۵-۱-۹ اصول مهم در طراحی صندلی های اداری
۶۸	۵-۲ اصول ۱۰ گانه ارگونومی
۷۳	فصل ششم
۷۳	حمل دستی بار
۷۳	۶-۱ حمل دستی بار
۷۳	۶-۱-۱ تعاریف و اصطلاحات
۷۴	۶-۱-۲ حالات متمایز برای بلند کردن بار به صورت دستی عبارتند از
۷۴	۶-۱-۳ خطرات ناشی از حمل دستی بار
۷۶	۶-۱-۴ مقررات حمل دستی بار
۷۸	۶-۱-۵ معادله جدید حمل بار (NIOSH)
۷۹	۶-۱-۶ حد مجاز بلند کردن بار
۸۹	فصل هفتم
۸۹	ارگونومی ابزار دستی
۸۹	۷-۱ ارگونومی ابزار دستی
۸۹	۷-۱-۱ اصول طراحی ابزار

۹۳	۷-۲ کنترل عوارض ارگونومیکی ابزار دستی
۹۵	فصل هشتم
۹۵	اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار
۹۵	۸-۱- بیماری های اسکلتی-عضلانی ناشی از کار
۹۶	۸-۱-۲ سایر اصطلاحات به کار رفته برای اختلالات اسکلتی-عضلانی
۹۶	۸-۱-۳ گانگلیون
۹۷	۸-۱-۴ التهاب تاندون های شانه
۹۷	۸-۱-۵ سندرم تونل کارپال
۹۸	۸-۱-۶ سندرم تونل کوبیتال
۹۸	۸-۱-۷ سندرم دکترون
۹۹	۸-۱-۸ آرنج میسران
۹۹	۸-۱-۹ سندرم رابود
۱۰۰	۸-۱-۱۰ انگشت ماشینی (اشی)
۱۰۰	۸-۱-۱۲ سندرم خروجی قفسه سینه
۱۰۱	۸-۱-۱۳ التهاب زردپی و غلاف
۱۰۳	فصل نهم
۱۰۳	ارگونومی کار با رایانه
۱۰۳	۹-۱ ارگونومی کار با رایانه
۱۰۳	۹-۱-۱ میز کار رایانه
۱۰۵	۹-۱-۲ صندلی رایانه
۱۰۶	۹-۱-۳ مانیتور
۱۰۶	۹-۱-۴ صفحه کلید
۱۰۸	۹-۱-۵ ماوس
۱۰۹	فصل دهم
۱۰۹	استرس شغلی
۱۰۹	۱۰-۱ استرس شغلی (Job stress)
۱۱۰	۱۰-۱-۱ شرایط کاری
۱۱۰	۱۰-۱-۲ تراکم کاری
۱۱۰	۱۰-۱-۳ ابهام نقش
۱۱۰	۱۰-۱-۴ تعارض شغلی
۱۱۰	۱۰-۱-۵ مسؤولیت
۱۱۱	۱۰-۱-۶ روابط با مافوق
۱۱۱	۱۰-۱-۷ روابط با زیردستان
۱۱۱	۱۰-۱-۸ روابط با همکاران
۱۱۱	۱۰-۱-۹ عدم امنیت شغلی
۱۱۱	۱۰-۱-۱۰ ارزیابی

۱۱۲	۱۰-۱-۱۱ بازخورد عملکرد
۱۱۲	۱۰-۱-۱۲ پاداش
۱۱۲	۱۰-۱-۱۳ تعهد
۱۱۲	۱۰-۱-۱۴ تبعیض
۱۱۲	۱۰-۲ چهار نوع ویژگی برای نقش
۱۱۳	۱۰-۳ ویژگیهای شغل که در استرس مؤثرند
۱۱۴	۱۰-۴ ویژگی های مربوط به وظیفه
۱۱۴	۱۰-۵ راهکارهای کاهش استرس
۱۱۵	۱۰-۶ پیشگیری از استرس شغلی
۱۱۵	۱۰-۷ مراحل پیشگیری از استرس
۱۱۶	۱۰-۸ هارت هایی برای کاهش استرس شغلی کارمندان
۱۱۷	فصل یازدهم
۱۱۷	ماکرو ارگونومی
۱۱۷	۱۱-۱ ماکرو ارگونومی
۱۱۷	۱۱-۲ ماکروارگونومی در صنعت سرمایه
۱۱۷	۱۱-۲-۱ ابعاد ساختار انسانی
۱۱۹	۱۱-۳ کاربردهای ماکروارگونومی
۱۱۹	۱۱-۴ ارگونومی مشارکتی
۱۲۳	فصل دوازدهم
۱۲۳	پرسشنامه های کاربردی در ارگونومی
۱۲۳	پرسشنامه استرس شغلی OSIPOW
۱۲۶	پرسشنامه نارسایی شناختی CFQ
۱۲۷	پرسشنامه سنجش کیفیت زندگی کاری
۱۲۹	پرسشنامه بهره وری
۱۳۰	پرسشنامه NASA TLX
۱۳۱	پرسشنامه نوبت کاری
۱۳۵	پرسشنامه سلامت عمومی
۱۳۷	پرسشنامه شاخص کیفیت خواب پیترزبورگ (PSQI)
۱۳۸	پرسشنامه جو ایمنی
۱۴۰	پرسشنامه رضایت شغلی
۱۴۲	پرسشنامه تعیین شدت افسردگی
۱۴۵	پرسشنامه شخصیتی آیزنک
۱۴۸	پرسشنامه تعیین شدت اضطراب زونگ
۱۴۹	پرسشنامه اختلالات اسکلتی-عضلانی
۱۵۰	پرسشنامه میزان خستگی چشمی کاربران
۱۵۲	پرسشنامه فرسودگی شغلی
۱۵۳	منابع

پیشگفتار

طی دهه‌های گذشته نقش حیاتی ارگونومی در بهبود کیفیت، افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت زندگی کاری، ایمنی و کارایی سازمان مشخص‌تر شده است. متخصصان ارگونومی با بهینه کردن تناسب بین انسان، ماشین، محیط و سازمان، کارایی انسان و سیستم‌ها را بهبود بخشیده‌اند. در حال حاضر توجه به ارگونومی از حد یک ابزار فراتر رفته و به یک استراتژی جهت بهبود کیفیت و بهره‌وری، ایجاد محیط کار مناسب، پیشگیری از حوادث و بیماری‌های ناشی از کار و بهبود راندمان و عملکرد انسان تبدیل شده است. پرخن به ارگونومی نیازمند آشنایی با آناتومی، فیزیولوژی و روانشناسی انسانی در طراحی سیستم‌ها، کار است. تاکید خاصی روی طراحی سطح مشترک انسان- ماشین وجود دارد تا ایمنی و کارایی بهینه افزایش یابد و عوامل زیان‌آور استرس‌زا حذف شوند. در کشور ما اهمیت دادن به رشته ارگونومی بین مدیران صنایع روز به روز رشد چشمگیری داشته است. بنابراین در اکثریت صنایع کشور، آموزش ایجاد آشنایی به کارکنان در اولویت قرار گرفته است. در این کتاب مهم‌ترین نکات کاربردی ارگونومی، در صورتی که در دوازده فصل-خطای انسانی، ارزیابی پوسچر، آنتروپومتری، نوبت کاری، طراحی ایستگاه کار، حمل‌ونقل، ارگسترسی، اختلالات اسکلتی عضلانی، کار با رایانه، استرس شغلی و ماکروارگونومی- ذکر می‌شود. در فصل آخر کتاب به دلیل اینکه متخصصین بهداشت حرفه ای و ارگونومی دسترسی آسانی به پیشینه علمی موجود در رشته ارگونومی داشته باشند، برخی از پرسشنامه‌های ارگونومی آورده شده است. در کتاب وگردآوری این کتاب سعی شده است که به نکات مهم و کاربردی ارگونومی اشاره گردد و از آن جهت که نکات کاربردی اجتناب شود، به عبارت دیگر در این کتاب خلاصه ای جامع و کاربردی از مباحث ارگونومی در صنعت، مطرح می‌شود. در پایان از خداوند منان شاکریم که از فضل خویش عنایتی ما نمود تا بتوانیم مجموعه حاضر را به جامعه دانشگاهی و صنعت ارائه نماییم.

سجاد زارع

(دانشجوی دکتری بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی تهران)

نادر شعبانی

(مدیر ایمنی بهداشت و محیط زیست شرکت صنعتی و معدنی گل گهر سمرقند)

تابستان ۹۳

مقدمه

ارگونومی

ارگونومی از نظر لغوی به معنای قانون کار می باشد. در حقیقت ارگو^۱ به معنی کار و Nomos به معنی قانون و اصول می باشد. ارگونومی به عنوان رشته ای از علوم، با به دست آوردن بهترین ارتباط میان کاربران و محیط کار تعریف می شود.

تکنولوژی انحصاری ارگونومی، تکنولوژی سطح مشترک انسان - سیستم است.

ارگونومی بعنوان یک دانش، وظیفه اش توسعه دانسته ها درباره توانایی ها و محدودیت های انسان و سایر ارگانیسم های مرتبط با طراحی سطح مشترک بین انسان و دیگر اجزای سیستم است. در عمل، ارگونومی وظیفه اش کاربرد تکنولوژی سطح مشترک انسان - سیستم در طراحی یا تغییر سیستم ها بمنظور افزایش عملکرد، ایمنی، سلامت، راحتی، اثر بخشی و کیفیت زندگی است. در حال حاضر این تکنولوژی دارای ۴ جزء مشخص بصورت زیر است:

۱- ارگونومی ساختار: تکنولوژی سطح مشترک انسان - ماشین

۲- ارگونومی محیطی: تکنولوژی سطح مشترک انسان - محیط

۳- ارگونومی شناختی: تکنولوژی سطح مشترک انسان - نرم افزار

۴- ماکرو ارگونومی: تکنولوژی سطح مشترک انسان - سازمان

در مقابل مقوله چهارم، به سه مقوله اول اصطلاحاً میکروارگونومی اطلاق می شود.