

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدیریت و ارزیابی ریسک

(شاخص های خطر)

جلد سوم

مهدی جهانگیری

اکبر رستم آبادی

محمد امین نوروزی

هیوا آزمون

حامد جلیلیان

فاطمه کارگر شورکی



نشر فن آوران



نشر فن آوران

مدیریت و ارزیابی ریسک (جلد ۳)

مؤلفان: مهدی جهانگیری

اکبر رستم آبادی - محمد امین نوروزی - هیوا آزمون -
حامد جلیلیان - فاطمه کارگر شورکی

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۳

چاپ و صحافی: مرتب

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

صفحه آرائی: فن آوران - مریم تنهایی

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۹۹-۵

قیمت: ۱۷۰۰۰ تومان

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

تلفکس: ۶۶۹۵۳۹۹۸ تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲

Email: FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavarant@air@yahoo.com

سرشناسه	جهانگیری، مهدی، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت و ارزیابی ریسک / مؤلفان: مهدی جهانگیری، محمدامین نوروزی.
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	ج۳: مصور، جدول، نمودار.
شابک	ج۱: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۸۷-۲؛ ج۲: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۹۸-۸؛ ج۳: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۹۹-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	مؤلفان جلد دوم مهدی جهانگیری، محمد امین نوروزی و کیوان ساریان زاده.
یادداشت	ج۲: چاپ اول: (۱۳۹۳).
یادداشت	ج۳: چاپ اول: (۱۳۹۳) (فیا)
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	نمایه.
مندرجات	ج۱: کلیات و ارزیابی ریسک کیفی. ج۲: ارزیابی کمی ریسک در صنایع فرآیندی.
	ج۳: شاخص های خطر.
موضوع	مدیریت ریسک
موضوع	خطر سنجی
موضوع	خطر سنجی - روشهای آماری
موضوع	محیط زیست - خطر سنجی
شناسه افزوده	نوروزی، محمدامین، ۱۳۶۴-
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱ م ۹۴ ج/ HD۶۱
رده‌بندی دیویی	۶۵۸/۱۵۵
شماره کتابشناسی ملی	۳۰۲۲۵۶۹

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(نشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

پیشگفتار

جلد سوم کتاب ارزیابی و مدیریت ریسک تحت عنوان "شاخص‌های ریسک" به تشریح مبانی و انواع شاخص‌های ریسک اختصاص یافته و در هشت فصل تهیه شده است.

در فصل اول ضمن بیان کلیات و مبانی ارزیابی ریسک کمی، پرکاربردترین شاخص‌های ریسک در صنایع فرایندی معرفی شده‌اند. در فصل دوم به معرفی دو شاخص جدید و کاربردی در ارزیابی ریسک در فاز اولیه و طرح ریزی صنایع فرایندی پرداخته شده است. در فصل سوم نیز شاخص‌های ایمنی ذاتی مورد بحث قرار گرفته شده که توسط این شاخص‌ها، به جای کنترل از طریق سامانه‌های حفاظتی (اصول ایمنی خارجی) خطرات موجود در فرایند به طور ذاتی حذف و از آن‌ها اجتناب می‌شود.

فصل چهارم به معرفی شاخص خطر حادثه (AHI) می‌پردازد که یک روش چندگانه رتبه بندی خطر در صنایع فرایندی است و به عنوان یک سامانه جدید، برای ارزیابی جامع و سریع آسیب‌های ایجاد شده در صنایع فرایند شیمیایی، تدوین شده است. در فصل پنجم شاخص SWeHI، که ابزاری جدید برای ارزیابی و شناسایی سریع و جامع ایمنی و خطر در صنایع فرایندی می‌باشد، معرفی شده است، که علاوه بر شناسایی و رتبه بندی خطرات، اقدامات ایمنی مورد نیاز برای کاهش آن‌ها را نیز مشخص می‌نماید. در فصل ششم و هفتم دو شاخص مهم انجمن مهندسی شیمی آمریکا (AIChE) شامل شاخص مواجهه شیمیایی (CEI) و شاخص خطر حریق و انفجار (F&EA) شرح داده شده است. نهایتاً در فصل هشتم کتاب، شاخص ELMERI معرفی شده است که با استفاده از این شاخص می‌توان با مشاهده ایستگاه‌های کار (شامل مشاهده کلیه جنبه‌های ایمنی و بهداشت مانند استفاده از وسایل حفاظت فردی، ایمنی ماشین آلات، بهداشت صنعتی و جنبه‌های ارگونومیک محیط کار) میزان سطح رعایت موازین ایمنی و بهداشتی صنعت مورد نظر و حتی علل بالقوه را در رخداد حوادث شناسایی و برآورد نمود.

با توجه به مطالب پیش گفت، کتاب حاضر می‌تواند به عنوان راهنمایی جهت ارزیابی ریسک مورد استفاده علاقه‌مندان و شاغلین واحدهای HSE در صنایع و همچنین دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی HSE، مهندسی ایمنی، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مهندسی محیط زیست و سایر رشته‌های مرتبط قرار گیرد.

در پایان لازم است از کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه و ویرایش این کتاب با مؤلفان همکاری داشته‌اند، قدردانی و تشکر نماییم. همچنین از مدیران و کارکنان محترم انتشارات فن آوران به ویژه جناب آقای محمد علی پناهنده و سرکار خانم مریم تنهایی به علت فراهم آوردن امکان چاپ و انتشار این کتاب قدردانی می‌گردد. مؤلفین کتاب آن را عاری از خطا و اشتباه سهوی ندانسته و از کلیه علاقه‌مندان، منتقدین و به خصوص دانشجویان محترم تقاضا می‌نمایند نظرات اصلاحی خود را به رایانامه Jahangiri_m@sums.ac.ir ارسال فرمایند.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول.....	۶
کلیات.....	۷
۱-۱. مقدمه.....	۷
۲-۱. انواع شاخص‌های ریسک.....	۹
۱-۲-۱. شاخص حریق، انفجار و سمیت موند.....	۹
۲-۲-۱. شاخص خسارت متوسط سالیانه (IFAL).....	۱۲
۳-۲-۱. واکاوی رتبه بندی شناسایی خطر (HIRA).....	۱۴
۴-۲-۱. شاخص ریسک پیش بینی کننده (PRI).....	۱۵
۵-۲-۱. شاخص ریسک حمل و نقل مواد شیمیایی (TRI).....	۲۲
۶-۲-۱. شاخص ایمنی ذاتی (ISI).....	۲۷
۷-۲-۱. شاخص خطر حادثه (AHI).....	۲۸
۸-۲-۱. شاخص خطر وزن شده ایمنی (SWeHI).....	۲۸
۹-۲-۱. شاخص مواجهه شیمیایی DOW(CEI).....	۲۹
۱۰-۲-۱. شاخص خطر حریق و انفجار DOW (F&EI).....	۳۰
فصل دوم.....	۳۱
شاخص‌های ارزیابی ریسک در فاز طراحی فرایندهای شیمیایی.....	۳۱
۱-۲. مقدمه.....	۳۱
۲-۲. ارزیابی اثر اولیه ایمنی، بهداشت و محیط (HSE) در طی توسعه فرایندهای شیمیایی.....	۳۲
۱-۲-۲. تعیین ویژگی‌های خطرناک.....	۳۳
۲-۲-۲. ایمنی.....	۴۱
۳-۲-۲. محیط.....	۴۴
۴-۲-۲. تعیین پتانسیل خطر.....	۴۷
۳-۲. شاخص ریسک ایمنی (SRI).....	۴۹
۱-۳-۲. ساختار شاخص.....	۵۰
۲-۳-۲. کاربرد و ویژگی شاخص ریسک ایمنی (SRI).....	۵۱
فصل سوم.....	۵۵
شاخص‌های ایمنی ذاتی.....	۵۵
۱-۳. مقدمه.....	۵۵

۵۶	۲-۲- شاخص ایمنی ذاتی کل
۵۸	۱-۲-۳. زیر شاخص گرمای واکنش اصلی و جانبی (I_{RM} و I_{RS})
۶۱	۲-۲-۳. زیر شاخص ایمنی تجهیزات
۶۳	۳-۲-۳. زیر شاخص سازه فرایندی ایمن
۶۸	۳-۳. شاخص ایمنی ذاتی یکپارچه ($I2SI$)
۶۸	۱-۳-۳. مقدمه
۶۹	۲-۳-۳. ساختار ایمنی ذاتی یکپارچه ($I2SI$)
۷۱	۳-۳-۳. شاخص خطر (HI)
۷۵	۴-۳-۳. شاخص کنترل خطر و فرایند ($PHCI$)
۷۶	۵-۳-۳. شاخص بالقوه ایمنی ذاتی ($ISPI$)
۸۱	۶-۳-۳. روش شاخص هزینه
۸۷	۷-۳-۳. شاخص هزینه ایمنی ذاتی ($ISCI$)
۸۸	۸-۳-۳. هزینه‌های اجرای اقدامات ایمنی ذاتی
۹۹	فصل چهارم
۹۹	شاخص خطر حادثه (AHI)
۹۹	۱-۴. مقدمه
۱۰۰	۲-۴. تدوین سناریوی حادثه
۱۰۲	۳-۴. برآورد پتانسیل آسیب
۱۰۲	۱-۳-۴. بار حرارتی
۱۰۳	۲-۳-۴. افزایش فشار
۱۰۴	۳-۳-۴. بار سمی
۱۰۴	۴-۴. برآورد فاکتورهای تأثیر مستقیم و غیر مستقیم
۱۰۵	۱-۴-۴. فاکتورهای مستقیم
۱۰۷	۲-۴-۴. فاکتورهای مربوط به اثر غیر مستقیم
۱۰۷	۵-۴. محاسبه شاخص خطر حادثه
۱۱۳	فصل پنجم
۱۱۳	شاخص خطر وزن شده ایمنی ($SWEHI$)
۱۱۳	۱-۵. مقدمه
۱۱۴	۲-۵. محاسبات شاخص $SWEHI$
۱۱۵	۱-۲-۵. محاسبه شاخص خطر بالقوه (B)
۱۳۳	۲-۲-۵. محاسبه A

۱۳۴	۳-۵. تعیین اعتبارات برای کنترل عوامل بالقوه آسیب رسان.....
۱۳۴	۱-۳-۵. برنامه واکنش در شرایط اضطراری (ERP).....
۱۳۵	۲-۳-۵. برنامه مدیریت بحران (DMP).....
۱۳۶	۳-۳-۵. دیگر اقدامات کنترل آسیب.....
۱۳۷	۴-۵. تعیین اعتبارات مربوط به اقدامات انجام شده برای کاهش تعداد رخداد حوادث.....
۱۳۷	۱-۴-۵. سامانه کنترل فرایند.....
۱۳۸	۲-۴-۵. وسایل آشکار ساز.....
۱۴۰	۳-۴-۵. اقدامات کنترل اضطراری.....
۱۴۰	۴-۴-۵. خطاهای انسانی.....
۱۴۱	۵-۴-۵. قابلیت اطمینان تجهیزات.....
۱۴۱	۵-۵. مثالی از کاربرد SWEHI در صنعت تولید سولفولان.....
۱۴۶	فصل ششم.....
۱۴۷	شاخص مواجهه شیمیایی (CEI).....
۱۴۷	۱-۶. مقدمه.....
۱۴۷	۲-۶. اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه شاخص مواجهه شیمیایی (CEI).....
۱۴۸	۳-۶. مراحل محاسبه شاخص مواجهه شیمیایی (CEI).....
۱۴۹	۱-۳-۶. تعیین سناریوهای رهایش مواد شیمیایی.....
۱۵۱	۲-۳-۶. تعیین ERPG یا EEPG.....
۱۵۲	۳-۳-۶. محاسبه مقدار ماده‌ای که به دنبال رهایش در هوا منتشر می‌شود (مقدار هوابرد).....
۱۶۲	۴-۳-۶. محاسبه شاخص CEI و حریم خطر.....
۱۸۱	فصل هفتم.....
۱۸۱	شاخص حریق و انفجار (F&EI).....
۱۸۱	۱-۷. مقدمه.....
۱۸۱	۲-۷. محاسبه شاخص حریق و انفجار (F&EI).....
۱۸۳	۱-۲-۷. آشنایی با فرایند تولید.....
۱۸۳	۲-۲-۷. انتخاب واحدهای فرایندی حساس و بحرانی از نظر خطر حریق و انفجار.....
۱۸۳	۳-۲-۷. محاسبه فاکتور مواد (MF).....
۱۸۸	۴-۲-۷. فاکتور خطرات واحد فرایندی (F3).....
۲۰۶	۵-۲-۷. تعیین شاخص حریق و انفجار DOW (F&EI).....
۲۰۹	۶-۲-۷. فاکتور اعتبار کنترل ضرر و زیان.....
۲۲۰	۷-۲-۷. تعیین حریم و ناحیه خطر حریق و انفجار.....

۲۲۲	۸-۲-۷ تعیین فاکتور خسارت (آسیب).....
۲۲۵	ضمیمه ۷-۱: تعاریف و اصطلاحات مربوط به شاخص خطر حریق و انفجار.....
۲۳۶	ضمیمه ۷-۲: فاکتور مواد و خواص آنها (MATERIAL FACTOR).....
۲۴۸	فصل هشتم.....
۲۴۹	شاخص ELMERI.....
۲۴۹	۸-۱. مقدمه.....
۲۵۱	۸-۲. انتخاب ایستگاه‌های کار.....
۲۵۱	۸-۲-۱. محدوده مشاهده ایستگاه‌های کار.....
۲۵۱	۸-۲-۲. ارزیابی ایستگاه‌های کار.....
۲۵۲	۸-۳. محاسبه شاخص ELMERI.....
۲۵۲	۸-۳-۱. رفتار ایمن.....
۲۵۳	۸-۳-۲. ضبط و ربط کارگاهی.....
۲۵۴	۸-۳-۳. ایمنی ماشین آلات.....
۲۵۵	۸-۳-۴. بهداشت صنعتی.....
۲۵۷	۸-۳-۵. ارگونومی.....
۲۵۹	۸-۳-۶. مسیرهای عبور و مرور.....
۲۶۰	۸-۳-۷. ایمنی حریق و کمک‌های اولیه.....
۲۶۵	منابع.....
۲۶۷	واژه نامه.....
۲۷۶	نمایه فارسی.....