

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدیریت و ارزیابی ریسک

(کلیات و ارزیابی ریسک کیفی)

جلد اول

مهدی جهانگیری

محمد امین نوروزی چگینی



نشر فن آوران



نشر فن آوران

مدیریت و ارزیابی ریسک (جلد ۱)

مؤلفان: مهدی جهانگیری

محمد امین نوروزی چگینی

نوبت چاپ: اول: زمستان ۱۳۹۱

چاپ و صحافی: عطا

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۸۷-۲

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

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

تلفکس: ۶۶۹۵۳۹۹۱ | تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲

Email: FANAVARAN-PUB.COM | Email: fanavarantoolair@yahoo.com

سرشناسه	جهانگیری، مهدی، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت و ارزیابی ریسک ج ۱ / مؤلفان مهدی جهانگیری، محمدامین نوروزی.
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۲۲۴ ص. ۳ ج. مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۸۷-۲
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا	
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت:	کتابنامه.
یادداشت	نماینه.
مندرجات	ج ۱. کلیات و ارزیابی ریسک کیفی. ج ۲. ارزیابی کمی ریسک. ج ۳. شاخص های ریسک.
موضوع	مدیریت ریسک
موضوع	خطر سنجی
موضوع	خطر سنجی - روشهای آماری
موضوع	محیط زیست - خطر سنجی
شناسه افزوده	نوروزی چگینی، محمدامین، ۱۳۶۴-
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱: ۹م۴ 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 (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
بخش اول: کلیات مدیریت ریسک	۷
کلیات مدیریت ریسک	۷
فصل اول: کلیات و تعاریف	۸
۱-۱- تعاریف پایه	۸
۲-۱- ایمنی سامانه	۱۱
۳-۱- تعامل خطر و حادثه	۱۵
۲-۳-۱- مولکول خطر	۱۸
۴-۱- تشخیص خطرات	۱۹
۵-۱- شدت خطر (شدت پیامد)	۲۲
۶-۱- احتمال رخداد یک خطر (P)	۲۲
۷-۱- تکرارپذیری یک خطر (f)	۲۳
۸-۱- یکپارچگی ایمنی	۲۳
۹-۱- سطح یکپارچگی ایمنی (SIL)	۲۳
۱۰-۱- قابلیت اطمینان	۲۴
۱۱-۱- نقص یا شکست	۲۵
۱۲-۱- ارتباط بین نرخ نقص و قابلیت اطمینان	۲۵
مثال ۱-۱	۲۷
۱۳-۱- تعامل بین اجزاء در واحدهای فرایندی	۲۷
مثال ۲-۱	۲۸
مثال ۳-۱	۳۱
مثال ۴-۱	۳۳
۱۴-۱- نقص های آشکار و پنهان	۳۵
۱۵-۱- دوره کارکرد و زمان از کار افتادگی	۳۶
۱۶-۱- کسر زمان از کار افتادگی	۳۶
مثال ۵-۱	۳۷
مثال ۶-۱	۳۸
مثال ۷-۱	۳۹
فصل دوم: مدیریت ریسک	۴۱
۱-۲- مفهوم ریسک	۴۱
۲-۲- ارزیابی ریسک	۴۳
۱-۲-۲- ارزیابی ریسک احتمالی (PRA)	۴۵

۴۵	۲-۲-۲- انواع ارزیابی ریسک
۴۹	۳-۲- ماتریس ریسک
۵۱	۱-۳-۲- ماتریس ریسک نظامی
۵۲	۲-۳-۲- ماتریس ریسک ۵×۵
۵۳	۳-۳-۲- ماتریس ریسک ۱۰×۱۰
۵۵	۴-۳-۲- ماتریس ریسک CCPS
۵۶	۵-۳-۲- ماتریس سازمان بین المللی دریانوردی (IMO)
۵۷	۶-۳-۲- ماتریس ریسک سازمان بین المللی استاندارد (ISO)
۵۹	۴-۲- نمودار ارزیابی ریسک
۵۹	۵-۲- معیار ریسک کیفی
۶۱	۶-۲- اولویت بندی ریسک ها
۶۱	۱-۶-۲- روش واکاوی پارتو
۶۴	۲-۶-۲- نمودارهای هیستوگرام
۶۷	۷-۲- مدیریت ریسک
۶۸	۸-۲- فرایند مدیریت ریسک
۷۴	بخش دوم: روش های شناسایی خطر
۷۵	فصل سوم: اصول انتخاب روش شناسایی خطر
۷۵	۱-۳- روش های شناسایی خطرات
۹۱	فصل چهارم: روش واکاوی خطرات شغلی (JHA)
۹۱	۱-۴- مقدمه
۹۳	۲-۴- مراحل اجرای واکاوی خطرات شغلی
۹۳	۱-۲-۴- تشکیل تیم اجرایی
۹۳	۲-۲-۴- تهیه فهرست مشاغل و فعالیت های کاری و اولویت بندی آنها جهت واکاوی
۹۳	۳-۲-۴- مشاهده شغل و شکستن آن به مراحل کاری
۹۴	۴-۲-۴- شناسایی خطرات موجود در هر مرحله از انجام کار
۹۴	۵-۲-۴- ارائه راههای کنترل جهت حذف و پیشگیری از خطرات
۹۴	۶-۲-۴- بازنگری واکاوی شغلی
۹۶	۳-۴- تفسیر نتایج
۹۹	فصل پنجم: واکاوی حالت نقص و اثرات آن (FMEA)
۹۹	۱-۵- مقدمه
۱۰۰	۲-۵- اطلاعات و داده های ورودی مورد نیاز
۱۰۱	۳-۵- مفهوم FMEA
۱۰۱	۴-۵- انواع روش های FMEA
۱۰۲	۱-۴-۵- روش عملکردی
۱۰۳	۲-۴-۵- روش سخت افزاری

۱۰۴	۵-۴-۳ FMEA نرم افزاری:
۱۰۴	۵-۵-۵ FMEA روش اجرای
۱۰۹	مثال ۵-۱-۵ FMEA سخت افزاری
۱۱۳	مثال ۵-۲-۵ FMEA عملکردی
۱۱۷	فصل ششم: روش واکاوی درخت خطا (FTA)
۱۱۷	۶-۱-۱ مقدمه
۱۱۸	۶-۲-۱ اطلاعات لازم جهت انجام واکاوی درخت خطا
۱۱۸	۶-۳-۱ مراحل ترسیم درخت خطا
۱۱۸	۶-۳-۱-۱ آیدگی
۱۱۹	۶-۳-۲ انتخاب واقعه رأس:
۱۱۹	۶-۳-۳ شناسایی عللی که منجر به واقعه رأس می شوند:
۱۱۹	۶-۳-۴ ترسیم نمودار درخت خطا:
۱۲۱	۶-۳-۵ بازنگری و تکمیل درخت:
۱۲۲	۶-۳-۶ ارزیابی:
۱۲۴	مثال ۶-۱:
۱۲۹	فصل هفتم: واکاوی درخت واقعه (ETA)
۱۲۹	۷-۱-۱ مقدمه
۱۳۱	۷-۲-۱ تعاریف و اصول کلی روش ETA
۱۳۵	۷-۳-۱ روش ترسیم درخت واقعه (ETA)
۱۳۷	مثال ۷-۱:
۱۳۷	مثال ۷-۲:
۱۴۱	فصل هشتم: مطالعه ی خطر و عملیات (HAZOP)
۱۴۱	۸-۱-۱ مقدمه
۱۴۳	۸-۲-۱ انواع HAZOP
۱۴۳	۸-۳-۱ مراحل انجام مطالعه HAZOP
۱۴۵	۸-۳-۱-۱ تعریف اهداف، موضوعات و محدوده مطالعه:
۱۴۵	۸-۳-۲ انتخاب اعضای تیم مطالعاتی:
۱۴۵	۸-۳-۳ فراهم آوردن اطلاعات لازم:
۱۴۶	۸-۳-۴ برنامه ریزی جلسات:
۱۴۷	۸-۳-۵ انجام ارزیابی:
۱۵۲	مثال ۸-۱: HAZOP فرایندی
۱۵۹	فصل نهم: روش واکاوی لایه های حفاظتی (LOPA)
۱۵۹	۹-۱-۱ مقدمه
۱۶۱	۹-۲-۱ اجرای LOPA
۱۶۴	مثال ۹-۱:

۱۶۹	فصل دهم: ارزیابی ریسک بهداشتی مواد شیمیایی
۱۶۹	۱-۱۰- مقدمه
۱۷۱	۱-۲- مراحل ارزیابی ریسک بهداشتی
۱۷۱	۱-۲-۱- تشکیل گروه کاری:
۱۷۱	۱-۲-۲- تجزیه فرآیند کاری به وظایف کوچکتر:
۱۷۱	۱-۲-۳- شناسایی مواد شیمیایی:
۱۷۲	۱-۲-۴- تعیین درجه خطر (HR):
۱۷۴	۱-۲-۵- تعیین درجه مواجهه (ER):
۱۷۹	مثال ۱-۱۰:
۱۷۹	۱-۲-۶- ارزیابی ریسک:
۱۷۹	۱-۲-۷- رتبه بندی ریسک:
۱۸۰	۱-۲-۸- انجام اقدامات کنترلی:
۱۸۲	مثال ۱-۲:
۱۸۵	بخش سوم:
۱۸۵	ضمائم
۱۸۶	ضمیمه ۱: نمونه کاربرگ های روش های شناسایی خطر
۱۹۰	ضمیمه ۲: نمونه فهرست واریسی
۱۹۱	ضمیمه ۳: آشنایی با علائم و نمودارها در فرایندهای صنایع شیمیایی
۱۹۱	۱- مقدمه
۱۹۱	۲- نمودار جعبه ای فرایند (BFD)
۱۹۲	۳- نمودار جریان های فرایند (PFD)
۱۹۶	۴- نمودار لوله کشی و ابزار دقیق (P&ID)
۲۰۰	۵- نقشه جانمایی دستگاهها
۲۰۱	ضمیمه ۴: معرفی نرم افزار PH A-Pro
۲۰۷	منابع
۲۰۹	واژه نامه
۲۱۹	فهرست موضوعی

مدیریت و ارزیابی ریسک قلب سامانه های مدیریتی مرتبط با سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) به شمار رفته و با استفاده از آن ضمن شناسایی خطرات محیط کار، می توان نسبت به اولویت بندی اقدامات کاهش ریسک و اختصاص منابع لازم برای این کار اقدام نمود. با توجه به کمبود منابع فارسی درخصوص روش های مدیریت و ارزیابی ریسک این مجموعه در سه جلد شامل ارزیابی ریسک کیفی (جلد اول) ارزیابی ریسک کمی (جلد دوم) و شاخص های ریسک (جلد سوم) نگاشته شده است.

جلد اول کتاب مشتمل بر سه بخش می باشد که در بخش اول مفاهیم و تعاریف پایه مرتبط با ارزیابی ریسک و همچنین ایمنی سامانه مطرح شده است. بخش دوم به کلیات و انواع روش های شناسایی خطرات اختصاص دارد. در این فصل ضمن مرور سریع روش های شناسایی خطر و معرفی اجمالی آنها، برخی از روش های شناسایی خطر که در صنعت کاربرد و عمومیت بیشتری دارند (شامل روش های واکاوی ایمنی شغلی (JSA)، واکاوی حالات نقص و اثرات آن (FMEA)، واکاوی درخت خطا (FTA)، واکاوی درخت واقعه (ETA)، مطالعه خطر و عملیات (HAZOP) و واکاوی لایه های حفاظتی (LOPA)) به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. در این فصل همچنین یک روش ساده و کاربردی جهت ارزیابی ریسک بهداشتی مواجهه با مواد شیمیایی ارائه شده است. در بخش سوم (ضمائم)، ضمن ارائه نمونه کاربرگ های روش های شناسایی خطر و یک نمونه از فهرست واریسی شناسایی خطر، برخی اطلاعات پایه مورد نیاز جهت ارزیابی ریسک نظیر نحوه استفاده از نقشه های P&ID، PFD برای استفاده علاقمندان ذکر شده است. در این قسمت نرم افزار PHA-PRO نیز به طور مختصر معرفی شده است.

ساختار جلد اول به نحوی تهیه شده است که ضمن بیان اهداف آموزشی در ابتدای هر فصل، یکسری تمرینات تحت عنوان خودآزمایی در پایان هر فصل ذکر شده است که می تواند جهت مقاصد آموزشی مورد استفاده دانشجویان و علاقمندان مقاطع مختلف تحصیلی رشته های مهندسی ایمنی، مهندسی بهداشت حرفه ای، مهندسی HSE و ... قرار گیرد.

جلد دوم تحت عنوان «ارزیابی کمی ریسک» به تشریح مبانی و روش های ارزیابی ریسک کمی در صنایع فرایندی اختصاص یافته و در چهار بخش اصلی شامل تعاریف، مفاهیم و کلیات ارزیابی ریسک کمی، روش های واکاوی پیامد، روش های ارزیابی تکرارپذیری وقوع حوادث و مثالهای کاربردی تهیه شده است. در بخش اول ضمن بیان کلیات و مبانی ارزیابی کمی ریسک، انواع شاخص های ریسک فردی و جمعی و همچنین معیار ریسک کمی بیان شده است. در بخش دوم نحوه ارزیابی و واکاوی پیامد حوادث فرایندی شامل رهایش مواد سمی، حریق و انفجار مورد بحث قرار گرفته است. نحوه محاسبه تکرارپذیری و احتمال حوادث فرایندی با استفاده از روش های واکاوی درخت خطا و درخت واقعه و همچنین استفاده از سوابق حوادث گذشته در بخش سوم شرح داده شده است. در بخش چهارم نیز چند مثال کاربردی در مورد ارزیابی کمی ریسک و همچنین استفاده از نرم افزارهای واکاوی پیامد نظیر PHAST و ALOHA ارائه شده است.

جلد سوم مجموعه مدیریت و ارزیابی ریسک به شاخص های خطر نسبی اختصاص یافته و در آن ضمن مروری بر مفاهیم و موارد کاربرد شاخص های ریسک، سه مورد از آنها که از اعتبار و کاربرد بیشتری برخوردار است، شامل شاخص حریق و انفجار (F&EI) و شاخص مواجهه شیمیایی (DOW CEI) و شاخصهای ایمنی ذاتی، توضیح داده شده است.

در پایان لازم است از کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه و ویرایش این کتاب با مولفان همکاری داشتند به ویژه آقایان فرزاد جمشیدی و سعید خلیجی و به ویژه مدیریت و کارکنان محترم انتشارات فن آوران تشکر و قدردانی نمائیم. مؤلفین کتاب، آن را عاری از خطا و اشتباه سهوی عاری ندانسته و از کلیه علاقمندان و دانشجویان محترم تقاضا می نمایند نظرات اصلاحی خود را به رایانامه Jahangiri_m@sums.ac.ir ارسال نمایند.

مؤلفین