

فهرست مطالب

فصل ۱ معرفی ۱

- ۱-۱ تاریخچه رویکردهای مدیریت ایمنی فرآیند ۲
- ۲-۱ الگوی مدیریت ایمنی فرآیند مبتنی بر ریسک ۴
- ۱-۲-۱ مدیریت ایمنی فرآیند مبتنی بر ریسک ۴
- ۲-۲-۱ ویژگیهای تصمیم ریسک ۷
- ۳-۱ روش تصمیم‌گیری برای ریسک ۹
- ۴-۱ نقشه راه ۱۰
- ۵-۱ تصمیمات ریسک در طول چرخه عمر فرآیند ۱۲
- ۶-۱ مزایا و معایب ۱۳
- ۷-۱ خلاصه ۱۴

فصل ۲ مفاهیم کلیدی در مدیریت ریسک ۱۵

- ۱-۲ روند مدیریت ریسک ۱۶
- ۲-۲ شناسایی ریسک - سناریوی ریسک ۱۶
- ۳-۲ روش تجزیه و تحلیل ریسک - پیامد و فرکانس ۱۹
- ۴-۲ ارزیابی ریسک ۲۸
- ۵-۲ خلاصه ۳۵

فصل ۳ درک خطرات، پیامدها و ریسک فرآیند ۳۷

- ۱-۳ خطرات فرآیند ۳۸
- ۱-۱-۳ سمیت حاد ۳۸
- ۲-۱-۳ قابلیت اشتعال و انفجار ۴۲
- ۳-۱-۳ واکنش شیمیایی ۴۸

- ۳-۱-۴ خطرات انتشار بزرگ مقیاس زیست محیطی ۴۹
- ۳-۱-۵ سایر خطرات فرآیند ۵۰
- ۳-۲ شناسایی ریسک ۵۱
- ۳-۳ پیامدها و تأثیرات ۵۲
- ۳-۴ فرکانس ۵۲
- ۳-۵ ریسک ۵۵

فصل ۴ تصمیم‌گیری ریسک و استراتژی‌ها ۵۷

- ۴-۱ اهداف و ویژگیها ۵۸
- ۴-۱-۱ اهداف ۵۸
- ۴-۱-۲ ویژگیها ۵۸
- ۴-۲ چرخه عمر فرایند و جایگزین‌ها ۶۱
- ۴-۳ فرایند تصمیم‌گیری ۶۲
- ۴-۳-۱ تعریف مسئله ۶۳
- ۴-۳-۲ ارزیابی ریسک پایه ۶۴
- ۴-۳-۳ شناسایی جایگزین‌ها ۶۴
- ۴-۳-۴ غربال گزینه‌های جایگزین ۶۵
- ۴-۳-۵ تصمیم بگیرد ۶۵
- ۴-۴ اهداف و نتایج ۶۵
- ۴-۵ موازنه گزینه‌ها ۶۶
- ۴-۶ عدم قطعیت ۶۹
- ۴-۷ تحمل ریسک ۷۴
- ۴-۸ تصمیمات مرتبط ۷۵
- ۴-۹ درختهای تصمیم ۷۵

فصل ۵ تصمیم‌گیری ۷۹

- ۵-۱ تعریف مسئله تصمیم‌گیری ۸۰
- ۵-۱-۱ انواع تصمیمات ۸۰

- ۲-۵ انتخاب ابزار تصمیم‌گیری ۸۳
- ۱-۲-۵ توالی ابزارهای تحلیل ریسک ۸۳
- ۲-۲-۵ عوامل انتخاب ابزار تصمیم‌گیری ۸۴
- ۳-۵ گردآوری منابع ارزیابی ۸۸
- ۱-۳-۵ اعضای تیم ۸۸
- ۲-۳-۵ جلسه افتتاحیه ۹۲
- ۳-۳-۵ ابزارها/ روش‌ها ۹۳
- ۴-۳-۵ زمان ۹۳
- ۴-۵ تعیین معیار تصمیم‌گیری ۹۴
- ۱-۴-۵ معیار ریسک ایمنی فرآیند ۹۴
- ۲-۴-۵ معیارهای دیگر ۹۷
- ۵-۵ اتخاذ تصمیم ۹۷
- ۱-۵-۵ ویژگی کمک تصمیم‌ها ۹۷
- ۲-۵-۵ به کارگیری ابزارها، کمک‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری ۹۸
- ۳-۵-۵ تشخیص و برخورد با عدم قطعیت‌ها ۱۰۱
- ۴-۵-۵ تشخیص ضرورت سخت‌گیری در تصمیم ۱۰۴
- ۶-۵ فرآیند تصمیم‌گیری نهایی و تصویب ۱۰۵
- ۷-۵ ارتباطات، مستندسازی و اجرای تصمیم ۱۰۶
- ۸-۵ خلاصه ۱۰۷

فصل ۶ تله‌های پنهان در تصمیم‌گیری ۱۰۹

- ۱-۶ مقدمه ۱۱۰
- ۲-۶ تله لنگر انداختن ۱۱۱
- ۱-۲-۶ تاینانیک مثالی از تله لنگر انداختن ۱۱۱
- ۲-۲-۶ مقابله با تله لنگر انداختن ۱۱۲
- ۳-۶ تله وضعیت موجود ۱۱۲
- ۱-۳-۶ مثال‌هایی از تله وضعیت موجود ۱۱۲
- ۲-۳-۶ مقابله با تله وضع موجود ۱۱۳

- ۴-۶ تله غرق شدن در هزینة و تشدید تعهد ۱۱۴
- ۱-۴-۶ مقابله با تله غرق شدن در هزینة ۱۱۵
- ۵-۶ تله شواهد تأییدکننده ۱۱۶
- ۱-۵-۶ مقابله با تله شواهد تأییدکننده ۱۱۶
- ۶-۶ تله چارچوب‌بندی ۱۱۷
- ۱-۶-۶ مثال چارچوب‌بندی ۱۱۷
- ۲-۶-۶ مقابله با تله چارچوب‌بندی ۱۱۷
- ۷-۶ تله‌های برآورد و پیش‌بینی ۱۱۸
- ۱-۷-۶ اعتماد بیش از حد ۱۱۸
- ۲-۷-۶ ملاحظه‌کاری ۱۲۲
- ۳-۷-۶ قابلیت یادآوری ۱۲۳
- ۴-۷-۶ مقابله با تله‌های برآورد و پیش‌بینی ۱۲۳
- ۸-۶ تله تفکر گروهی ۱۲۳
- ۱-۸-۶ مثال تفکر گروهی حوادث فلیکس برو و انفجار انگلستان ۱۲۴
- ۲-۸-۶ مقابله با تله تفکر گروهی ۱۲۴
- ۹-۶ خلاصه ۱۲۵

فصل ۷ طراحی ذاتاً ایمن‌تر ۱۲۷

- ۱-۷ معرفی طراحی ذاتاً ایمن‌تر ۱۲۸
- ۲-۷ استراتژی‌های طراحی ذاتاً ایمن‌تر ۱۲۸
- ۳-۷ سلسله مراتب کنترل‌های مدیریت ریسک ۱۲۹
- ۴-۷ نمونه‌های طراحی ذاتاً ایمن‌تر برای تبیین روند تصمیم‌گیری ۱۳۱
- ۱-۴-۷ مثال به حداقل رساندن ۱۳۳
- ۲-۴-۷ مثالی از تعدیل ۱۳۴
- ۳-۴-۷ مثال ساده‌سازی ۱۳۶
- ۴-۴-۷ سایر موازنه‌ها ۱۳۶
- ۵-۷ خلاصه ۱۳۷

فصل ۸ مدیریت تغییر ۱۳۹

- ۱-۸ مقدمه ۱۴۰
- ۲-۸ سطح تایید تصمیم ۱۴۴
- ۳-۸ مثال‌های فرایند تصمیم‌گیری انجام شده برای تغییرات ۱۴۶
 - ۱-۳-۸ تغییر تجهیزات ۱۴۶
 - ۲-۳-۸ تغییر روش اجرایی ۱۴۸
 - ۳-۳-۸ تغییر در پارامترهای فرآیند ۱۴۸
 - ۴-۳-۸ تغییر سازمانی ۱۵۰
 - ۵-۳-۸ تغییر در مواد اولیه ۱۵۱
 - ۶-۳-۸ تغییر وندور ۱۵۳
- ۴-۸ خلاصه ۱۵۳

فصل ۹ استفاده از LOPA و ماتریس RISK در تصمیمات ریسک ۱۵۵

- ۱-۹ مقدمه ۱۵۶
- ۲-۹ ماتریس‌های ریسک ۱۵۶
 - ۱-۲-۹ فرمت ماتریس ریسک ۱۵۷
 - ۳-۹ آنالیز لایه‌های حفاظتی ۱۶۰
 - ۱-۳-۹ لایه‌های حفاظتی مستقل ۱۶۴
 - ۲-۳-۹ فرمت آنالیز لایه‌های حفاظتی ۱۶۵
 - ۴-۹ مثالی از تصمیم‌گیری ریسک برای فرآیند حمل فسژن ۱۶۶
 - ۱-۴-۹ شرح ۱۶۶
 - ۲-۴-۹ ماتریس ریسک برای حمل یا انتقال فسژن ۱۶۸
 - ۵-۹ روش تصمیم‌گیری مثال فسژن با استفاده از ماتریس ریسک ۱۷۱
 - ۶-۹ فرایند تصمیم‌گیری برای مثال فسژن با استفاده از LOPA ۱۷۳
- ۷-۹ خلاصه ۱۸۱

فصل ۱۰ استفاده از QRA و معیارهای ایمنی در تصمیمات ریسک ۱۸۳

- ۱-۱۰ مقدمه‌ای بر ارزیابی کمی ریسک ۱۸۴

- ۱-۱-۱۰ فرکانس‌ها را محاسبه کنید. ۱۸۴
- ۲-۱-۱۰ محاسبه پیامدها ۱۸۹
- ۳-۱-۱۰ تجزیه و تحلیل کمی ریسک ((QRA) ۱۹۰
- ۲-۱۰ معیارهای ریسک در ایمنی ۱۹۱
- ۱-۲-۱۰ محدوده معیارهای ریسک ۱۹۱
- ۲-۲-۱۰ ریسک فردی و اجتماعی ۱۹۱
- ۳-۲-۱۰ بهبود مستمر ۱۹۷
- ۳-۱۰ رویدادهای دارای پیامدهای شدید و احتمال کم ۱۹۸
- ۴-۱۰ مثالها ۲۰۱
- ۱-۴-۱۰ مقایسه گزینه‌های طراحی: تاسیسات انتقال برم ۲۰۱
- ۲-۴-۱۰ انطباق و بهبود مستمر: سیستم تهویه اسید آلی ۲۰۶
- ۳-۴-۱۰ مورد خاص: اثر دومینو ۲۰۷
- ۵-۱۰ خلاصه ۲۱۰

فصل ۱۱ اجرای تصمیم ۲۱۳

- ۱-۱۱ مقدمه ۲۱۴
- ۲-۱۱ اجرا ۲۱۴
- ۳-۱۱ مستندسازی ۲۱۴
- ۱-۳-۱۱ اهمیت مستندسازی تصمیم ۲۱۴
- ۲-۳-۱۱ نگارش توصیه‌ها ۲۱۴
- ۳-۳-۱۱ مشاوره مشاور حقوقی ۲۱۵
- ۴-۳-۱۱ محتوای اسناد تصمیم ۲۱۶
- ۵-۳-۱۱ نگهداری اسناد تصمیم ۲۱۷
- ۴-۱۱ اعتبارسنجی مجدد ۲۱۸
- ۱-۴-۱۱ براساس زمان ۲۱۸
- ۲-۴-۱۱ براساس موقعیت ۲۱۸
- ۵-۱۱ خلاصه ۲۱۹

فصل ۱۲ خلاصه و درس‌ها ۲۲۱

۱-۱۲ مقدمه ۲۲۲

۲-۱۲ مطالعات موردی در موضوع ریسک: اشتباهات تصمیم‌گیری ۲۲۲

۱-۲-۱۲ اشتباه در تعریف مسئله ۲۲۲

۲-۲-۱۲ اشتباه در ریسک پایه و شناسایی گزینه‌های جایگزین ۲۲۳

۳-۲-۱۲ تصمیم‌گیری - در نظر نگرفتن موازنه ۲۲۴

۴-۲-۱۲ تصمیم‌گیری - اشتباه در درک عدم قطعیت ۲۲۵

۵-۲-۱۲ تصمیم‌گیری - اشتباه در انجام شناسایی ریسک و بررسی ریسک قابل تحمل ۲۲۶

۶-۲-۱۲ تصمیم‌گیری - اشتباه در تشخیص تصمیمات مرتبط ۲۲۶

۳-۱۲ درس‌ها و خلاصه ۲۲۸

منابع ۲۳۱

واژه‌نامه ۲۴۱

مقدمه

پس از وقوع حوادث شیمیایی فاجعه بار در مکزیکو سیتی، مکزیک و بوپال هند، در سال ۱۹۸۵ مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی^۱ توسط موسسه مهندسين شیمی آمریکا^۲ ایجاد شد. مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی باهدف تهیه و انتشار اطلاعات فنی برای استفاده در جهت پیشگیری از حوادث شیمیایی بزرگ تاسیس شد. این مرکز توسط بیش از ۲۰۰ حامی از صنایع دارای فرآیندهای شیمیایی پشتیبانی می‌شود که بودجه لازم و راهنمایی‌های حرفه‌ای را به کمیته‌های فنی آن ارائه می‌دهند. فعالیت اصلی مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی تدوین دستورالعمل برای کمک به کسانی است که عناصر مختلف سیستم ایمنی فرآیند و مدیریت ریسک را اجرا می‌کنند و این کتاب بخشی از آن مجموعه است.

بیش از پنج دهه است که موسسه مهندسين شیمی آمریکا از نزدیک درگیر مسائل مربوط به ایمنی فرآیند و کنترل تلفات در صنایع شیمیایی و صنایع وابسته به آن است. موسسه مهندسين شیمی آمریکا از طریق ارتباط قوی با طراحان فرآیند، سازندگان، اپراتورها، متخصصان ایمنی و اعضای دانشگاه، باعث بهبود مستمر استانداردهای ایمنی صنعت شده است. نشریات و نشست‌های هم‌اندیشی موسسه مهندسين شیمی آمریکا به منابع اطلاعاتی افراد در حوزه ایمنی فرآیند و حفاظت از محیط زیست تبدیل شده است.

ادغام ایمنی فرآیند در برنامه‌های درسی مهندسی هدف مستمر مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی است. برای این منظور، مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی، کمیته آموزش مهندسی ایمنی و شیمیایی^۳ را ایجاد کرد که ماژول‌های آموزشی را برای ایمنی فرآیند تدوین می‌کند. در حال حاضر یک کتاب درسی برای پوشش جنبه‌های فنی ایمنی فرآیند برای دانش‌آموزان موجود است. با این حال، هیچ کتاب درسی وجود ندارد که مفاهیم مدیریت ایمنی فرآیند و نیاز به ایمنی فرآیند را برای دانشجویان بیان کند. به همین دلیل کمیته راهبری فنی مرکز ایمنی فرآیندهای شیمیایی جهت کمک به کالج‌ها و دانشگاه‌ها برای مقابله با این چالش و کمک به برنامه‌های مهندسی شیمی در تأمین نیازهای ایمنی فرآیند در برنامه‌های درسی مهندسی شیمی، تهیه این کتاب را در دستور کار خود قرارداد.

¹ Center for Chemical Process Safety (CCPS)

² American Institute of Chemical Engineers (AIChE)

³ Safety and Chemical Engineering Education (SACHE)

