



# مدیریت کالاهای خطرناک

تالیف و گردآوری:

مهندس علیرضا عربی

مهندس صادق طهمورثی

مهندس رازمیک مرادی فر



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: عربی، علیرضا، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت کالاهای خطرناک/ نویسندگان علیرضا عربی، صادق طهمورثی، رامیک مرادی فر.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۵۲۴ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۸۲-۸
یادداشت	: وضعیت فهرست نویسی: فیبا موضوع: مواد خطرنا -- مدیریت.
موضوع	: Hazardous substances -- Management
موضوع	: مواد خطرنا -- حوادث
موضوع	: Hazardous substances -- Accidents
شناسه افزوده	: طهمورثی، صادق، ۱۳۶۶ - شناسه افزوده: مرادی فر، رامیک، ۱۳۵۳ -
رده‌بندی کنگره	: T ۳/۵۵/۸م۴ ۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی	: ۷/۶۰۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۷۸۱۸۹

### نام کتاب:

## مدیریت کالاهای خطرناک

تالیف و گردآوری:	مهندس علیرضا عربی	تاریخ نشر:	۱۳۹۶
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	شمارگان:	۷۰۰ جلد
طراحی روی جلد:	مهندس مهدی خانی	قیمت:	۵۵۰۰۰۰ ریال
		شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۸۲-۸

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه داود آبادی  
شرقی - پلاک ۴

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

وب سایت: [www.avapublisher.com](http://www.avapublisher.com)

فروشگاه اینترنتی: [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.  
منتخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت بیکرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

مقدمه نویسنده ..... ۱۱  
مقدمه شرکت ..... ۱۲

### فصل اول: تاریخچه و کلیات کالاهای خطرناک

شرحی بر تاریخچه مواد شیمیایی و خطرناک در دنیا و ایران ..... ۱۴  
حوادث ناشی از مواد خطرناک در دنیا و ایران ..... ۱۶  
قوانین و الزامات داخلی ..... ۱۷  
قوانین و الزامات بین‌المللی ..... ۱۸

### فصل دوم: تعاریف

### فصل سوم: شناسایی و معرفی کدهای کالاهای خطرناک

معرفی کدهای بین‌المللی شناسایی مواد شیمیایی ..... ۴۴  
کدهای مربوط به اقدامات اضطراری ..... ۴۵  
سیستم‌های بین‌المللی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی ..... ۶۱  
انواع برچسب‌گذاری مواد خطرناک (LABLING) ..... ۶۳

### فصل چهارم: الزامات کالاهای کلاس ۱ مواد منفجره و مواد قابل انفجار

الزامات استاندارد UNMAS ..... ۷۲  
تقسیمات مخاطرات مواد منفجره ..... ۷۲  
حمل و نقل مواد منفجره در جاده‌ها ..... ۷۳  
ملزومات محیطی ..... ۷۵  
ملزومات ذخیره‌سازی و انبارداری ..... ۷۶  
انبار موقت ..... ۷۶  
ملزومات حمل و نقل ..... ۷۷  
پیوست B ملزومات عمومی برای ساختمان انبارهای مهمات (زاغه‌های مهمات) ..... ۷۹  
پیوست C جلوگیری از بروز و وقوع آتش‌سوزی ..... ۸۱

پیوست D جدول فواصل ایمنی برای انبارداری مواد منفجره .....	۸۳
الزامات کلاس ۱ بر اساس استاندارد استرالیا .....	۸۴
فاصله‌های تفکیک (SEGREGATION) و جداسازی (SEPARATION) .....	۹۰
مدیریت انبارهای مواد منفجره .....	۹۲
دستورالعمل‌های شرایط اضطراری .....	۹۸
پیوست B خاکریز (MOUNDING) از انبارهای مواد منفجره (اصولی) .....	۹۹
پیوست C فنس‌کشی انبار مواد منفجره .....	۱۰۱
پیوست D مخازن قابل حمل - جزئیات ساخت .....	۱۰۲
پیوست G مخازن زیرزمینی .....	۱۰۳
الزامات کلاس ۱ بر اساس استاندارد NFPA .....	۱۰۴

## فصل پنجم: الزامات کلاس ۲ گازهای متراکم، مایع و یاصل شده تحت فشار

الزامات استاندارد ملی ایران .....	۱۱۲
برچسب‌ها و برگه های اطلاعات ایمنی (SDS) .....	۱۱۵
انبارش .....	۱۱۶
الزامات استاندارد استرالیا .....	۱۲۰
الزامات کلاس ۲ بر اساس استاندارد NFPA .....	۱۲۲

## فصل ششم: الزامات کالاهای کلاس ۳ مایعات قابل اشتعال

انبارش کوچک .....	۱۳۰
الزامات ساخت و ساز و طراحی کلی .....	۱۳۳
انبار موقت (TRANSIT STORAGE) .....	۱۳۶
مناطق جابه‌جایی و انبارهای بسته‌بندی .....	۱۳۸
تهویه .....	۱۴۶
ذخیره‌سازی IBC .....	۱۵۲
ذخیره‌سازی در کابینت‌های ذخیره‌سازی .....	۱۵۶
ذخیره‌سازی در مخزن‌ها (TANKS) .....	۱۵۷
ایمنی پرسنل و عملیات .....	۱۶۰
الزامات اضافی برای ذخیره‌سازی و جابه‌جایی از بسته‌ها .....	۱۷۲
مدیریت شرایط اضطراری .....	۱۷۳

۱۷۵	حفاظت در مقابل آتش‌سوزی
۱۹۱	انبارپسماند و امحاء
۱۹۲	پیوست A مایعات قابل اشتعال
۱۹۴	پیوست D استفاده از کامیون‌ها و وسایل نقلیه‌هایی که ضد جرقه نیستند
۱۹۵	پیوست E توصیه‌ها برای ذخیره‌سازی و جابه‌جایی از مایعات قابل اشتعال
۱۹۷	پیوست F ارزیابی ریسک
۱۹۹	پیوست N مدیریت و برنامه‌ریزی اضطراری
۲۰۱	الزامات کلاس ۳ بر اساس استاندارد NFPA

## فصل هفتم: الزامات کالاهای کلاس ۴ مواد جامد قابل اشتعال

۲۰۴	انبارش کوچک (MINOR STORAGE)
۲۰۸	الزامات عملیاتی، ساخت و طراحی
۲۱۶	ذخیره‌سازی بسته و مناطق جابه‌جایی
۲۲۷	الزامات اضافی برای کالاهای خطرناک زیر گروه ۴-۱
۲۳۱	الزامات اضافی برای ذخیره‌سازی و جابه‌جایی کالاهای خطرناک زیر گروه ۴-۲
۲۳۱	الزامات خاص برای کالاهای خطرناک زیر گروه ۴-۳
۲۳۲	ایمنی پرسنل و عملیات
۲۴۱	مدیریت شرایط اضطراری
۲۴۷	حفاظت از آتش‌سوزی
۲۵۲	انبارش پسماند و امحاء
۲۵۴	پیوست A مواد خطرناک کلاس ۴ و خطرات آن‌ها
۲۶۱	پیوست D دسته‌بندی کالاهای خطرناک کلاس ۴
۲۶۲	الزامات کلاس ۴ بر اساس استاندارد NFPA

## فصل هشتم: الزامات کالاهای کلاس ۱-۵ مواد اکسیدکننده

۲۶۴	انبارش کوچک
۲۶۶	انبار موقت
۲۶۸	انبار و نگهداری بسته‌بندی‌ها
۲۷۸	نگهداری در کانتینر متوسط حمل فله‌ای
۲۷۹	انبار فله‌ای جامدات
۲۸۱	نگهداری و انبار کردن مایعات در مخزن‌ها

شرایط دیگر برای نگهداری پراکسید هیدروژن و ترکیباتی حاوی پراکسید هیدروژن در مخازن ثابت ۲۹۳	
ایمنی پرسنل و عملیات.....	۲۹۹
مدیریت شرایط اضطراری.....	۳۰۹
محافظت در برابر آتش‌سوزی.....	۳۱۲
نگهداری ضایعات و مواد امحاء شدنی.....	۳۱۶
پیوست A خطرات ناشی از مواد اکسیدکننده.....	۳۱۷
پیوست E برنامه‌ریزی و مدیریت شرایط اضطراری.....	۳۱۸
الزامات کلاس ۱-۵ بر اساس استاندارد NFPA.....	۳۱۹

## فصل نهم: الزامات کالاهای کلاس ۲-۵ پراکسیدهای آلی

انبارش کوچک.....	۳۲۶
انبار ترانزیت (موقت).....	۳۲۷
انبار و نگهداری بسته‌بندی‌ها.....	۳۲۸
توزیع پراکسید آلی.....	۳۳۷
ایمنی پرسنل و عملیات.....	۳۳۹
مدیریت شرایط اضطراری.....	۳۵۱
حفاظت در برابر آتش‌سوزی.....	۳۵۴
نگهداری ضایعات و امحاء آن‌ها.....	۳۵۶
پیوست A خواص و خطرات پراکسیدهای آلی.....	۳۵۹
پیوست C راهکارهایی برای روش‌های ساخت و دستورالعمل‌های عملیات و مدیریت.....	۳۶۱
پیوست D دستورالعمل‌های کمک‌های اولیه.....	۳۶۲
الزامات کلاس ۵ طبق استاندارد NFPA.....	۳۶۳

## فصل دهم: الزامات کالاهای کلاس ۶ مواد سمی

جداسازی.....	۳۶۸
انبارش کوچک.....	۳۷۲
انبار موقت.....	۳۷۳
نگهداری و کنترل بسته‌ها.....	۳۷۵
شرایط مخصوص برای کابینت‌های انبار با فضای بسته.....	۳۷۷
نگهداری و کنترل بار فله.....	۳۸۰

۳۹۲	ایمنی پرسنل و عملیات
۴۰۲	مدیریت شرایط اضطراری
۴۰۵	حفاظت در برابر آتش‌سوزی
۴۰۸	نگهداری ضایعات و امحاء آنها
۴۰۹	پیوست A خطرات ناشی از مواد سمی
۴۱۱	الزامات کلاس ۶ طبق استاندارد NFPA

## فصل یازدهم: الزامات کالانای کلاس ۷ مواد رادیواکتیو

۴۱۴	حفاظت در برابر اشعه
۴۱۵	پاسخ به شرایط اضطراری
۴۱۵	تضمین کیفیت
۴۱۶	عدم تطابق
۴۱۶	آموزش
۴۱۸	بسته‌های مستثنی
۴۱۹	الزامات و کنترل‌های حمل
۴۲۰	الزامات و کنترل‌های آلودگی و نشت بسته‌ها
۴۲۲	علامت‌گذاری، برچسب‌گذاری و نصب پلاکارد

## فصل دوازدهم: الزامات کالانای کلاس ۸ مواد سوزآور و خورنده

۴۲۶	انبارش کوچک
۴۲۸	انبار موقت
۴۲۹	نگهداری و انبار بسته‌بندی‌ها
۴۳۵	نگهداری و انبارش مواد به صورت فله
۴۴۹	ایمنی پرسنل و عملیات
۴۶۰	مدیریت شرایط اضطراری
۴۶۳	حفاظت در برابر آتش‌سوزی
۴۶۴	نگهداری ضایعات و دفع آنها
۴۶۵	پیوست A خطرات ایجاد شده از طریق مواد خورنده
۴۶۶	پیوست C برنامه‌ریزی شرایط اضطراری و مدیریت آن
۴۶۸	الزامات کلاس ۸ براساس استاندارد NFPA

## فصل سیزدهم: الزامات کالاهای کلاس ۹ مواد متفرقه

۴۷۰	..... انبارش کوچک
۴۷۵	..... جانمایی طراحی و ساخت انبارهای بسته‌بندی
۴۷۸	..... انبار و نگهداری کالاهای خطرناک کلاس ۹ به صورت فله (باز)
۴۸۹	..... ایمنی عمومی
۴۹۷	..... مدیریت شرایط اضطراری
۵۰۳	..... حفاظت در برابر آتش‌سوزی
۵۱۲	..... انبار ضایعات و زباله‌ها
۵۱۳	..... پیوست C توصیه‌هایی برای دوش‌های ایمنی
۵۱۴	..... پیوست F اقداماتی که در مواقع بروز نشتی و تراوشات (سوراخ شدگی)
۵۱۷	..... پیوست G اقداماتی که در زمان بروز آتش‌سوزی باید انجام شود
۵۱۹	..... چارت چیدمان و تفکیک مواد خطرناک بر اساس سازگاری
۵۲۰	..... منابع و مآخذ



## تقدیم به:

تمام آزاد مردانی که نیک می‌اندیشند و عقل و منطق را پیشه خود نموده و  
جز رضای الهی و پیشرفت و سعادت این مرز و بوم هدفی ندارند.

## مقدمه نویسندگان

پیشرفت روزافزون در عرصه علم و تکنولوژی، دستاوردهای بسیار وسیعی را برای انسان به ارمغان آورده است. به طوری که زندگی بدون تکنولوژی، عملاً غیر ممکن به نظر می‌رسد. از این رو با صنعتی شدن محیط‌های کاری و تولید هزاران نوع ماده شیمیایی و استفاده مختلف از آن‌ها، موجب گردیده تا این مواد علاوه بر مزایا و خدماتی که برای بشر در بردارد، آسایش و سلامتی انسان را در صورت عدم به کارگیری و استفاده مناسب، به خطر بیندازد.

حوادث عظیم اعم از آتش‌سوزی‌های بزرگ، انفجارات، آلودگی محیط زیست که در سال‌های اخیر به علت عدم توجه به مواد خطرناک متوجه کشور و دنیا گردیده گواه خوبی بر این مدعا است. در این میان نگهداری و انبارش مواد شیمیایی و خطرناک از حیث تراکم و حجم بالاتر مواد در یک مکان، امکان وجود مواد مختلف و احیاناً ناسازگار در کنار هم، احتمال مجاورت با مکان‌های مسکونی و... از اهمیت ویژه‌ای در چرخه حیات این مواد برخوردار است.

در این راستا در کتاب حاضر که متناسب با نیازهای روز کشور و با هدف ارائه یک راهنمای جامع در خصوص نگهداری مواد شیمیایی و خطرناک طراحی گردیده، سعی شده ضمن ارائه کلیه اطلاعات مورد نیاز افراد در قالبی منظم و با دسترسی آسان، راه‌های کاربردی را جهت، شناسایی و نگهداری و حمل و نقل ایمن مواد شیمیایی و کالاهای خطرناک در اختیار خوانندگان قرار دهیم. همچنین سعی شده نگارش به صورت مفهومی و سهولت درک بر اساس تجربیات نویسندگان، انجام شود. امید است مجموعه حاضر بتواند مورد کاربرد مفید کلیه کارکنان خدوم شرکت انبارهای عمومی و خدمات گمرکی ایران و تمامی زیرمجموعه‌های آن قرار گرفته و موجب ارتقاء سطح فرهنگ HSE گردد. لازم است که از همکاری و حمایت‌های مادی و معنوی مدیر عامل محترم شرکت سرمایه‌گذاری آتیه صبا جناب آقای مهندس ولی آذروش و رییس هیات مدیره محترم شرکت انبارهای عمومی و خدمات گمرکی تهران جناب آقای عیسی میراحمدی و همچنین کارکنان فعال در دپارتمان HSE آن مجموعه صمیمانه قدردانی کرده و همین جا از تمام اساتید، مدیران، و صاحب‌نظران تقاضا می‌کنیم که از سر لطف نظرات، پیشنهادها و انتقادهای خود را برای بهبود کیفی کتاب در اختیار نویسندگان قرار دهند.

با سپاس

علیرضا عربی

صادق طهمورثی

رازمیک مرادی فر

## مقدمه شرکت

شرکت انبارهای عمومی و خدمات گمرکی تهران حدود نیم قرن از زمان تاسیس، در زمینه انبارداری، تخلیه، بارگیری، حفاظت و ایمنی کالا فعالیت داشته است. این مجموعه با به کارگیری نیروی انسانی مجرب و توانمند، تکریم ارباب رجوع و رعایت امانت‌داری، افتخار همکاری با صاحبان و واردکنندگان محترم کالا را داشته است. اصولاً نگهداری کالاها، انبارش و تخلیه و بارگیری مواد خطرناک به علت ماهیتشان، از اهمیت بالایی برخوردار است و به یکی از دغدغه‌های مدیران دلسوز این سازمان بدل گشته، چرا که پیامدهای حاصل از عدم رعایت اصول ایمنی، اثرات زیان بار جانی، مالی و زیست‌محیطی،... بر جای خواهد گذاشت.

پر واضح است کاهش خسارات جانی، مالی و افزایش قابلیت اطمینان و ایمنی انبارداری یکی از اهداف مهم در مجموعه انبارها و خدمات گمرکی کشور به‌شمار می‌آید. چرا که مهم‌ترین و اصلی‌ترین اولویت، ایمنی است. از این رو، این اثر برای کلیه انبارداران به‌خصوص سرپرستان و کارشناسان HSE شاغل در بحث انبارداری کالاهای خطرناک می‌تواند مفید باشد، زیرا که آنان بیش از دیگران درگیر این‌گونه ریسک‌ها هستند.

در این کتاب سعی شده با مروری بر استانداردهای بین‌المللی و داخلی مبنی بر نگهداری، انبارش، حمل و نقل و شرایط اضطراری مواد و کالاهای خطرناک، دید مناسبی نسبت به خطرات و ریسک‌های این مواد به‌دست آورد و با بررسی این ضوابط به زیرساخت انبارها و تسهیلات مربوطه و نیز نحوه ایمن انبارش دست یابیم. این راهنما با سوابق و تجربیات کسب شده و مطالعه استانداردهای جهانی و ملی گردآوری گردیده است.

از آنجا که تالیف و تدوین چنین کتابی نمی‌تواند خالی از نقص و ایراد باشد، انتظار می‌رود خوانندگان محترم و صاحب‌نظران، با انتقال نظرات و پیشنهادات خود، بر ما منت نهاده و از کمک و اصلاح هر چه بهتر شدن کتاب در ویرایش‌های بعدی دریغ نورزند.

در پایان شایسته است از نویسندگان به سبب همکاری ارزشمندشان تشکر نموده و از زحمات و تلاش زیاد مدیر عامل محترم انبارهای عمومی و خدمات گمرکی تهران که با مدیریت و صرف زمان باعث پدیدآوری چنین کتاب ارزشمندی شده‌اند، سپاسگزاری نمایم.

ولی آذروش - پاییز ۹۶

مدیر عامل شرکت سرمایه‌گذاری آتیه صبا