

ایمنی در معادن

(منطبق با سر فصل درس ایمنی رشته مهندسی بهداشت حرفه ای)

تالیف:

حسین ابراهیمی

امین میرزاخانی

حسین امجد



نشر فن آوران



نشر فن آوران

ایمینی در معادن

مؤلفین: حسین ابراهیمی

امین میرزاخانی - حسین امجد

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۵۷-۵

قیمت: ۶۵۰۰ تومان

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

تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲ فکس: ۶۶۹۵۳۹۹۸

Email: fanavaran2008ir@yahoo.com

سرشناسه	ابراهیمی، حسین، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	ایمینی در معادن (منطبق با سر فصل درس ایمینی رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای) تألیف حسین ابراهیمی، امین میرزاخانی، حسین امجد.
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	د، ۲۰۰ ص: مصور، جدول
شابک:	978-964-2983-57-5
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۸۳.
موضوع	معدن و ذخایر معدنی -- پیش‌بینی‌های ایمینی
موضوع	معدن و ذخایر معدنی -- ایران -- پیش‌بینی‌های ایمینی
شناسه افزوده	میرزاخانی، امین، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	امجد، حسین، ۱۳۶۱ -
ردمبندی کنگره	۱۳۹۰ الف ۲ الف ۲۹۵/ TN
ردمبندی دیویی	۶۲۲/۸
شماره کتابشناسی ملی	۲۵۷۳۴۴۵

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.

پیشگفتار

مرا از آدمی که می گوید

"من شمع می هستم که راه مردم را روشن می کنم" دور نگاه دارید، اما بدان کسی که در
تکاپو است تا راه خویش را در پرتو نور مردم هموار کند نزدیک کنید.

جبران خلیل جبران

هر چند انتظار می رفت که در دهه های اخیر با مکانیزه شده معادن و دستیابی به
فناوری های مدرن در زمینه اکتشاف و استخراج معادن، روز به روز از مشکلات معدنکاران
نیز کاسته شود، لیکن متأسفانه کم توجهی به اصول ایمنی و گاهی اوقات عدم آشنایی با
تجهیزات، روش ها و خطرات معدنکاری منجر به از دست رفتن سلامتی و زندگی هزاران نفر
در معادن سطحی و زیرزمینی (بصورت روزانه)، از بین رفتن حجم عظیمی از دارائی ها،
ورود صدمات جبران ناپذیری بر محیط زیست و خدشه دار شدن اعتبار چندین ساله معادن
گردیده است.

با نگاهی به آمار حوادث مشاهده می گردد که اینگونه خسارات عمدتاً در کشورهای در
حال توسعه از جمله کشور عزیزمان ایران که یکی از کشورهای غنی از لحاظ معادن می

باشد، به وقوع پیوسته و ضمن این که باعث تلفات جانی و مشکلات اجتماعی فراوانی شده، منجر به هدر رفتن حجم کلانی از ذخایر ملی نیز گردیده است.

نگاهی کلی از دیدگاه ایمنی بر معادن سطحی و زیرزمینی کشور و نتایج تجزیه و تحلیل حوادث معادن نشان می دهد که در اغلب معادن یاد شده به واضح ترین و کم هزینه ترین علل حوادث از جنبه کنترل توجه چندانی نشده و ضمن این که افراد با تجهیزات، روش ها و خطرات ناشی از آن ها آشنایی کامل نداشته، سطح فرهنگ ایمنی در معدنکاران نیز بسیار پائین بوده و مدیریت معادن توجه کمی بر مسائل ایمنی دارند.

بدیهی است یکی از گام های رهایی از وضعیت کنونی، ارتقاء سطح دانش ایمنی کارشناسان بهداشت حرفه ای، مسئولین و تصمیم گیرندگان معادن خواهد بود. به همین منظور و با توجه به تعداد کم منابع فارسی در زمینه ایمنی معادن، به لطف خداوند متعال توانستیم این کتاب را بر اساس سرفصل درس ایمنی رشته مهندسی بهداشت حرفه ای گردآوری نماییم. اگر چه مولفین بزرگواری پیش از این کتاب هایی را در زمینه ایمنی معادن منتشر نموده اند که جای سپاس و قدرشناسی دارد، لیکن در گردآوری این کتاب سعی بر آن شده است ضمن اینکه نیازهای اساسی دانشجویان رشته مهندسی بهداشت حرفه ای در معادن (به عنوان کارشناسان ایمنی و بهداشت معدن) برآورده گردد، در دانشگاه ها نیز با استفاده از منابع فارسی و انگلیسی موجود (منطبق با سرفصل دروس) کتاب حاضر در عین سادگی به بهترین شکل قابل بهره برداری باشد.

با وجود تمام تلاش برای دقت در بیان صحیح مطالب، امکان اشتباه و سهو قلم خصوصاً در چاپ اول اجتناب ناپذیر می باشد لذا از کلیه سروران گرامی که این کتاب را مطالعه خواهند نمود تقاضا داشته که موارد را برای تصحیح در چاپ های بعدی با مراجعه به آدرس www.IRAN-HSE.com به مدیریت سایت ارسال نمایند.

در خاتمه از جناب آقای دکتر محمدجواد جعفری که در بهبود سطح ایمنی و بهداشت معادن کشور تلاش وافری داشته اند و مهندس اسماعیل ابراهیمی که ما را در تدوین نهایی این کتاب یاری نموده، قدردانی می نمائیم.

مهندس حسین ابراهیمی، مهندس امین میرزاخانی، مهندس حسین امجد سردرودی

آذر ماه ۱۳۹۰

www.ketab.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل اول (معادن و روش های استخراج)

۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- رویکرد مدرن در ایمنی معادن
۲	۱-۲-۱- تحولات تاریخی ایمنی در معادن
۳	۲-۲-۱- لزوم بکارگیری ایمنی در معادن
۴	۳-۲-۱- آمار و ارقام ایمنی در معادن
۶	۴-۲-۱- عمده ترین حوادث معدن
۹	۳-۱- معدن
۱۰	۴-۱- روش استخراج روباز
۱۰	۱-۴-۱- فرآیندهای استخراج در معادن روباز
۱۱	۲-۴-۱- انواع معادن سطحی و روش های استخراج در آن ها
۱۲	۱-۲-۴-۱- روش استخراج هیدرولیک
۱۴	۲-۲-۴-۱- روش استخراج حذف قله کوه
۱۶	۳-۲-۴-۱- روش استخراج روباز
۱۸	۴-۲-۴-۱- روش استخراج پلیسر
۲۲	۵-۲-۴-۱- روش استخراج کواری
۲۴	۶-۲-۴-۱- روش استخراج نواری
۲۵	۵-۱- روش استخراج زیرزمینی
۲۶	۱-۵-۱- استخراج با استفاده از تونل های استخراجی
۲۶	۲-۵-۱- استخراج با استفاده از چاه های استخراجی
۲۷	۳-۵-۱- روش های استخراج معادن زیر زمینی

۲۸	 ۱-۳-۵-۱- روش اتاق و پایه
۲۸	 ۲-۳-۵-۱- روش کارگاه و پایه
۲۹	 ۳-۳-۵-۱- روش کارگاه های با چهارچوب بندی
۲۹	 ۴-۳-۵-۱- روش جبهه کار طولانی
۳۰	 ۵-۳-۵-۱- روش استخراج انباره ای
۳۱	 ۶-۳-۵-۱- روش استخراج کندن و آکندن

فصل دوم (ماشین آلات و تجهیزات پر کاربرد در معادن)

۳۳	 ۱-۲- مقدمه
۳۴	 ۲-۲- روش های حفاری
۳۴	 ۱-۲-۲- حفاری به روش آتشکاری
۳۴	 ۲-۲-۲- حفاری مکانیکی
۳۵	 ۳-۲- ماشین حفر تونل
۳۶	 ۱-۳-۲- قسمت های اصلی ماشین های حفر تونل
۳۷	 ۲-۳-۲- نحوه تخلیه مواد حفر شده توسط ماشین های حفر تونل
۳۷	 ۳-۳-۲- مزایای ماشین های حفر تونل
۳۸	 ۴-۳-۲- خطرات ناشی از دستگاه های حفاری
۳۸	 ۵-۳-۲- نکات ایمنی
۴۰	 ۴-۲- بولدوزر
۴۱	 ۱-۴-۲- موارد استفاده بولدوزر
۴۱	 ۲-۴-۲- تقسیم بندی بولدوزرها با توجه به نوع ساختمان آن ها
۴۵	 ۳-۴-۲- رپر (کلنگ)
۴۶	 ۴-۴-۲- نکات ایمنی
۴۸	 ۵-۲- لودر
۴۸	 ۱-۵-۲- موارد استفاده از لودر
۴۹	 ۲-۵-۲- تقسیم بندی لودرها با توجه به نوع ساختمان آن ها
۵۱	 ۳-۵-۲- نکات ایمنی
۵۳	 ۶-۲- گریدر
۵۴	 ۱-۶-۲- تقسیم بندی گریدرها با توجه به نوع ساختمان آن ها
۵۶	 ۲-۶-۲- بیل گریدر
۵۶	 ۳-۶-۲- نکات ایمنی
۵۸	 ۷-۲- اسکریپر

۵۸	۲-۷-۱- موارد استفاده از اسکرپر
۵۹	۲-۷-۲- تقسیم بندی اسکرپر ها با توجه به نوع ساختمان آن ها
۶۱	۲-۷-۳- نکات ایمنی
۶۳	۲-۸-۱- بیل مکانیکی
۶۴	۲-۸-۱-۱- بیل چرخشی
۶۵	۲-۸-۲- تقسیم بندی بیل های مکانیکی
۶۷	۲-۸-۳- خطرات ناشی از بیل های مکانیکی
۶۸	۲-۹-۱- دامپ تراک
۶۹	۲-۹-۱-۱- نکات ایمنی
۷۰	۲-۱۰-۱- درآگلایین
۷۱	۲-۱۰-۱-۱- خطرات اصلی درآگلایین ها
۷۳	۲-۱۱-۱- کامیون ها
۷۵	۲-۱۱-۱-۱- نکات ایمنی
۷۷	۲-۱۲-۱- بارکش ها
۷۷	۲-۱۲-۱-۱- خطرات اصلی بارکش ها
۸۰	۲-۱۳-۱- سنگ شکن ها
۸۰	۲-۱۳-۱-۱- انواع سنگ شکن ها
۸۱	۲-۱۳-۲- خطرات اصلی سنگ شکن ها
۸۲	۲-۱۴-۱- ایمنی عمومی تجهیزات مورد استفاده در معادن
۸۳	۲-۱۵-۱- ایمنی عمومی اپراتورهای ماشین آلات مورد استفاده در معادن

فصل سوم (عملیات آتشباری در معادن)

۸۵	۳-۱- مقدمه
۸۶	۳-۱-۱- تاریخچه مواد منفجره
۸۷	۳-۲- ماده منفجره
۸۷	۳-۳- ویژگی های مواد منفجره
۸۷	۳-۳-۱- حساسیت
۸۷	۳-۳-۲- سرعت انفجار
۸۸	۳-۳-۳- قدرت ماده منفجره
۸۸	۳-۳-۴- چگالی
۸۸	۳-۳-۵- رطوبت
۸۸	۳-۳-۶- آتش گیری

۸۹	 ۷-۳-۳- سمیت
۹۰	 ۸-۳-۳- فراریت
۹۰	 ۴-۳- انواع مواد منفجره
۹۲	 ۵-۳- انفجار
۹۲	 ۶-۳- جاشنی
۹۴	 ۷-۳- آشنایی با برخی از مواد منفجره مورد استفاده در معادن
۹۴	 ۱-۷-۳- باروت
۹۵	 ۲-۷-۳- آنفو
۹۵	 ۳-۷-۳- دینامیت
۹۶	 ۴-۷-۳- اکسیژن مایع
۹۶	 ۵-۷-۳- نیترو سلولز
۹۷	 ۸-۳- برخی از موادی که بعنوان ماده اولیه در ساخت مواد منفجره بکار می روند
۹۷	 ۱-۸-۳- آزید (ازتور) سرب
۹۷	 ۲-۸-۳- دی آزو هی نیترو فنل
۹۷	 ۳-۸-۳- تری نیتروتولون
۹۸	 ۴-۸-۳- فولمینات جیوه
۹۸	 ۵-۸-۳- استیفات سرب
۹۸	 ۶-۸-۳- تتراسن (تترازن)
۹۹	 ۷-۸-۳- نیترات آمونیوم
۹۹	 ۸-۸-۳- پرکلرات آمونیوم
۹۹	 ۹-۸-۳- نیترو گلیسرین
۱۰۰	 ۱۰-۸-۳- گلیکول دی نیترات
۱۰۰	 ۱۱-۸-۳- نیترو استارچ
۱۰۱	 ۱۲-۸-۳- بنتا اریتریتول تترا نیترات
۱۰۱	 ۱۳-۸-۳- استیلید نقره
۱۰۱	 ۹-۳- مقررات عمومی در باره مواد منفجره
۱۰۲	 ۱۰-۳- ساختمان انبار مواد منفجره و ایمنی آن
۱۰۵	 ۱۱-۳- نکات ایمنی در انبارهای مواد ناریه
۱۰۵	 ۱۲-۳- نکات ایمنی در حمل و نقل مواد ناریه
۱۰۶	 ۱۳-۳- آتشباری و نکات ایمنی آن

فصل چهارم (خطرات و عوامل زیان آور در معادن)

۱۱۱	۱-۴-۱- مقدمه
۱۱۴	۱-۴-۱-۱- ملزومات پژوهش در زمینه بهداشت در معادن
۱۱۷	۱-۴-۲- ملزومات پژوهش در زمینه ایمنی در معادن
۱۲۱	۲-۴- خطرات و عوامل زیان آور در معادن
۱۲۱	۳-۴- خطرات فیزیکی
۱۲۱	۳-۴-۱- صدا
۱۲۲	۳-۴-۲- گرما و رطوبت
۱۲۲	۳-۴-۳- ارتعاش
۱۲۲	۳-۴-۴- پرتوها
۱۲۳	۳-۴-۵- میدان های الکترو مغناطیسی
۱۲۳	۳-۴-۶- فشار باروماتیک
۱۲۴	۳-۴-۷- تاریکی
۱۲۵	۴-۴- خطرات شیمیایی
۱۲۸	۴-۴-۱- گاز گریزو
۱۲۸	۴-۴-۲- گاز متان
۱۲۸	۴-۴-۱-۲- راههای ورود متان به هوای معدن
۱۲۹	۴-۴-۲-۲- روش های پیشگیری از نشر گاز متان
۱۲۹	۴-۴-۳- انفجار گاز متان
۱۲۹	۴-۴-۳- گرد و غبار
۱۳۰	۴-۴-۱-۳- مراکز تولید گرد و غبار در معادن
۱۳۰	۴-۴-۲- راههای اندازه گیری گرد و غبار
۱۳۱	۴-۴-۳- زمان اندازه گیری گرد و غبار در معادن
۱۳۱	۴-۴-۴- گرد و یا پودر ذغال
۱۳۱	۴-۴-۱- قابلیت انفجار گرد ذغال
۱۳۱	۴-۴-۲- تشخیص مقدار گرد ذغال در معادن
۱۳۲	۴-۴-۳- عوامل مؤثر بر انفجار گرد ذغال
۱۳۲	۴-۴-۴- محل گرد ذغال
۱۳۳	۴-۴-۵- مراحل مبارزه با گرد ذغال
۱۳۸	۴-۴-۵- حریق در معادن
۱۳۸	۴-۴-۵-۱- حریق توسط جرقه، شعله و ...
۱۴۰	۴-۴-۵-۲- حریق توسط خودسوزی ذغال یا ماده معدنی

۱۴۴	 ۴-۵- خطرات بیونوزیکی
۱۴۶	 ۴-۶- خطرات ارگونومیکی
۱۴۶	 ۴-۶-۱- فضاهای محصور و محدود
۱۴۷	 ۴-۶-۲- بارکاری
۱۴۸	 ۴-۷- خطرات روانشناختی
۱۴۹	 ۴-۸- بیماری‌های ناشی از آلودگی در معادن
۱۵۲	 ۴-۹- درمانگاه و مرکز کمک‌های اولیه
۱۵۳	 ۴-۱۰- بحران در معادن

پیوست‌ها

۱۵۵	 پیوست ۱ - مشخصات کلی مهم‌ترین گازهای معدنی
۱۵۹	 پیوست ۲ - فرهنگ واژگان معادن
۱۸۳	 منابع