

۱۴۱۰۷۵۱
۹۲۹,۳

جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنعت، معدن و تجارت

برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن

راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی

شماره ردیف نشریه در انتشارات
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

۶۷۰



انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن
<http://www.ime.org.ir>

وزارت صنعت، معدن و تجارت
معاونت امور معادن و صنایع معدنی
برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن
<http://www.mimt.gov.ir>
<http://www.minecriteria.ir>



انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن
(شماره ثبت ۹۹۶۶)

عنوان و نام پدیدآور :	راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی / وزارت صنعت، معدن و تجارت، معاونت امور معادن و صنایع معدنی، برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن
مشخصات نشر :	تهران : انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن ایران، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری :	ث، ۶۸ ص. مصور (رنگی)، جدول؛ ۲۹×۲۲ س.م.
فروست :	شماره ردیف نشریه در انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور؛ ۶۷۰ . انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن؛ ۶۱.
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۶۴۲۲-۳۷-۴
وضعیت فهرست‌نویسی :	فیا
یادداشت :	بالای عنوان: برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن.
موضوع :	سنگ معدن -- آماده‌سازی
موضوع :	ماشین‌آلات سنگ‌شکن
موضوع :	معدن و ذخایر معدنی -- ابزار و وسایل
شناسه افزوده :	سازمان نظام مهندسی معدن ایران
شناسه افزوده :	ایران. وزارت صنعت، معدن و تجارت. دفتر نظارت و بهره‌برداری. برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن
رده‌بندی کنگره :	۱۳۹۳ ۵۰/۲، TN
رده‌بندی دیویی :	۶۲۲/۷
شماره کتابشناسی ملی :	۳۶۷۶۵۶۱

راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی

گردآورنده : برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن - وزارت صنعت، معدن و تجارت

ناشر : انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن

نوبت چاپ : اول

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۷۱/۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار : پاییز ۱۳۹۳

چاپ و صحافی : طراحان نصر

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



وزارت صنعت، معدن و تجارت

تاریخ: ۱۳۹۴/۷/۱

شماره: ۸۳۲/۱۹.۶.۲۹

پوسته:

ابلاغیه

به استناد ماده ۱۰۷ آیین نامه اجرایی قانون معادن مصوب سال ۱۳۹۲ و بر پایه مفاد ماده ۳۲ قانون نظام مهندسی معدن مصوب سال ۱۳۸۱، تدوین و ترویج اصول و قواعدی که رعایت آن ها در طراحی، محاسبه و اجرای عملیات اکتشاف، تجهیز و بهره برداری معادن و کارخانه ها، بهره دهی مناسب فنی و صرفه اقتصادی ضروری است و همچنین بازنگری و تجدید نظر آن ها، بر عهده وزارت صنعت، معدن و تجارت است. صاحبان حرفه های مهندسی معدن، مکشفاان و بهره برداران معادن و کارخانه ها اعم از دستگاه های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمان کاران و عوامل دیگر مکلف به رعایت مقررات فنی ابلاغ شده هستند و عدم رعایت آن ها تخلف از قانون محسوب می شود.

نشریه راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی که به استناد مواد قانونی فوق الذکر تدوین شده است، توسط معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور نیز با شماره ۶۷۰ در نوبت انتشار قرار دارد. مقررات موضوع این نشریه به مدت یک سال از زمان انتشار به عنوان آزمایشی تلقی می شود. در این فاصله در صورتی که مهندسان و عوامل اجرایی، روش ها و دستورالعمل های بهتری در اختیار داشته باشند یا نظر اصلاحی درباره هر یک از مفاد آن داشته باشند، لازم است به وزارت صنعت، معدن و تجارت و یا سازمان نظام مهندسی معدن اطلاع دهند تا در صورت لزوم اصلاحیه یا متمم آن تدوین و ابلاغ شود.

با عنایت به مراتب یاد شده این مقررات یا اصلاح و تکمیل شده آن، از تاریخ ۱۳۹۴/۷/۱ لازم الاجرا خواهد بود.

جعفر سرفینی

معاون امور معادن و صنایع معدنی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل پیشنهاد، مطالعه، طراحی، اجرای طرح‌های اکتشافی، بهره‌برداری و فرآوری مواد معدنی به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی، اجرا و هزینه‌های مربوطه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی را در کلیه مراحل انجام عملیات معدنی مورد تاکید جدی قرار داده است.

با توجه به مراتب یاد شده، دفتر نظارت و بهره‌برداری وزارت صنعت، معدن و تجارت با همکاری اساتید، صاحب‌نظران، متخصصان، دست‌اندرکاران بخش معدن کشور و با همکاری دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و به استناد ماده ۱۰۷ آیین‌نامه اجرایی قانون معادن، مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت-۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران و ماده ۳۲ قانون نظام مهندسی معدن با در نظر داشتن موارد زیر اقدام به تهیه ضوابط، معیارها و دستورالعمل‌های مورد نیاز بخش معدن نموده است:

- استفاده از منابع معتبر و استانداردهای بین‌المللی

- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، شرکت‌ها و واحدهای معدنی

- استفاده از تخصص‌ها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران بخش‌های خصوصی و دولتی

- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور

- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسات تهیه‌کننده استاندارد

امید است نشریه "راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی" گام موثری در زمینه یکسان‌سازی فعالیت‌های معدنی در کشور باشد. همچنین مجریان و دست‌اندرکاران بخش معدن با به کارگیری این نشریه، در راستای هماهنگ‌سازی و تکامل استانداردها مشارکت نمایند.

شورای عالی برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن

مجری طرح

معاون امور معادن و صنایع معدنی - وزارت صنعت، معدن و تجارت

جعفر سرقینی

اعضای شورای عالی به ترتیب حروف الفبا

فرزانه آقامضانعلی	کارشناس ارشد مهندسی صنایع - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
بهروز برنا	کارشناس مهندسی معدن - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
محمد پریزادی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
عبدالعلی حقیقی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی
جعفر سرقینی	دکترای مهندسی فراوری مواد معدنی - وزارت صنعت، معدن و تجارت
علیرضا غیاثوند	کارشناس ارشد زمین‌شناسی اقتصادی - وزارت صنعت، معدن و تجارت
حسن مدنی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
هرمز ناصرینیا	کارشناس ارشد مهندسی معدن - سازمان نظام مهندسی معدن

اعضای کارگروه فراوری به ترتیب حروف الفبا

احمد امینی	کارشناس ارشد مهندسی فراوری مواد معدنی - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
عبدالعلی حقیقی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی
محمد رضا خالصی	دکترای مهندسی فراوری مواد معدنی - دانشگاه تربیت مدرس
بهرام رضایی	دکترای مهندسی فراوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
فرشته رشچی	دکترای مهندسی متالورژی - دانشگاه تهران

اعضای کارگروه تنظیم و تدوین به ترتیب حروف الفبا

مهدی ایران‌نژاد	دکترای مهندسی فراوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
بهرام رضایی	دکترای مهندسی فراوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
علیرضا غیاثوند	کارشناس ارشد زمین‌شناسی اقتصادی - وزارت صنعت، معدن و تجارت
حسن مدنی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
بهزاد مهرابی	دکترای زمین‌شناسی اقتصادی - دانشگاه تربیت معلم

پیش‌نویس این گزارش توسط آقایان دکتر فرزانتگان و دکتر اقامحمدی تهیه و پس از بررسی و تایید توسط کارگروه فراوری، به تصویب شورای عالی برنامه رسیده است.

مقدمه

خردایش فرآیندی است که طی آن مواد معدنی در مراحل مختلفی از جمله سنگ‌شکنی و آسیا به محصولی با ابعاد مورد نظر تبدیل می‌شوند تا نه تنها حمل و نقل آن به مراحل بعدی ساده‌تر شود، بلکه دستیابی به درجه آزادی که مهم‌ترین اهداف خردایش است را نیز تامین کند. این فرآیند یکی از مراحل پرهزینه موجود در کارخانه‌های فرآوری است، به نحوی که بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین طراحی، انتخاب مدار مناسب، بهینه‌سازی و کنترل از پارامترهای مربوط به مدار خردایش است که با در نظر گرفتن آن‌ها می‌توان نه تنها بازدهی مکانیکی را افزایش داد بلکه محصول مطلوب‌تری را برای مراحل پرعیارسازی آماده کرد.

بر این اساس نشریه "**راهنمای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی**" با هدف ارایه شیوه یکسان برای طراحی و انتخاب مدارهای خردایش و بر اساس برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن تهیه شده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول- کلیات
۳	۱-۱- تعاریف و مفاهیم.....
۳	۲-۱- اهداف خردایش.....
۳	۱-۲-۱- اهداف خردایش در آزمایشگاه.....
۴	۲-۲-۱- اهداف خردایش در صنعت.....
۶	۳-۱- تقسیم‌بندی تجهیزات خردایش.....
۶	۱-۳-۱- بر اساس ابعاد بار ورودی و محصول.....
۷	۲-۳-۱- بر اساس مکانیزم‌های شکست و خردایش.....
۷	۳-۳-۱- بر اساس محیط خردایش.....
۸	۴-۳-۱- بر اساس کاربرد تجهیزات در مدار.....
	فصل دوم- تجهیزات خردایش
۱۱	۱-۲- تجهیزات خردایش در مقیاس صنعتی.....
۱۱	۱-۱۰۲- سنگ‌شکن‌های اولیه.....
۱۵	۲-۱-۲- سنگ‌شکن‌های مراحل دوم و سوم.....
۱۸	۳-۱-۲- آسیاها.....
۲۳	۲-۲- تجهیزات جانبی خردایش در مقیاس صنعتی.....
۲۳	۱ ۲ ۲ چکش مکانیکی.....
۲۳	۲-۳-۲ ذخیره‌سازی.....
۲۴	۳ ۲-۲ نقاله‌ها و تغذیه‌کننده.....
۲۴	۴-۲-۲ شناساکر آهن و آهنرباهای مغناطیسی.....
۲۴	۵ ۲ ۲ ابزار دقیق.....
۲۴	۳-۲- تجهیزات خردایش در مقیاس آزمایشگاهی.....
۲۴	۱-۳-۲ آماده‌سازی نمونه.....
۲۵	۲-۳ ۲ خردایش برای آماده‌سازی نمونه.....
۲۶	۳-۳ ۲ خردایش به منظور طراحی و انتخاب مدار.....
	فصل سوم انواع چیدمان در مدارهای خردایش رایج
۲۹	۱-۳-۱ چیدمان بر اساس نوع تجهیزات.....
۲۹	۱-۱-۳ سنگ‌شکنی.....
۲۹	۲ ۱-۳ مدارهای آسیا کردن.....
۳۳	۲-۳-۲ چیدمان بر اساس نوع ماده معدنی.....
۳۳	۱-۲ ۳ کانی‌های فلزی.....

۳۵	 ۳-۲-۲- کان‌های غیر فلزی
	فصل چهارم- معیارهای انتخاب مدار خردایش مواد معدنی
۳۹	 ۴-۱- عوامل موثر بر انتخاب مدار
۴۲	 ۴-۲- عوامل موثر بر انتخاب سنگ شکن
۴۴	 ۴-۳- معیارهای انتخاب سنگ شکن اولیه
۴۴	 ۴-۳-۱- تاثیر نوع مواد
۴۵	 ۴-۳-۲- ابعاد بار ورودی و ابعاد محصول
۴۵	 ۴-۳-۳- شاخص ساینده‌گی
۴۵	 ۴-۳-۴- مقاومت در مقابل ضربه
۴۶	 ۴-۳-۵- انتخاب سریع سنگ شکن‌های اولیه
۴۸	 ۴-۴- معیارهای انتخاب سنگ شکن‌های مخروطی مرحله دوم و سوم
۴۹	 ۴-۴-۱- معیارهای انتخاب سنگ شکن‌های مخروطی
۴۹	 ۴-۴-۲- محدودیت‌های انتخاب سنگ شکن‌های مخروطی
۴۹	 ۴-۴-۳- ابعاد و محدوده ظرفیت سنگ شکن‌های مخروطی
۵۰	 ۴-۴-۴- انتخاب سنگ شکن مخروطی مرحله دوم
۵۰	 ۴-۴-۵- انتخاب سنگ شکن مخروطی مرحله سوم
۵۰	 ۴-۵- پارامترهای موثر در مدار سنگ شکنی
۵۱	 ۴-۶- پارامترهای طراحی
۵۱	 ۴-۶-۱- الزامات تولید
۵۱	 ۴-۶-۲- مشخصات کانسنگ
۵۳	 ۴-۶-۳- ایمنی و محیط زیست
۵۳	 ۴-۶-۴- مکان پروژه
۵۳	 ۴-۶-۵- عمر معدن و طرح توسعه
۵۳	 ۴-۶-۶- ملاحظات عملیاتی
۵۳	 ۴-۶-۷- تعمیر و نگهداری
۵۴	 ۴-۶-۸- شرایط آب و هوایی