

برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن

دستورالعمل نمونه برداری در کانه آرایي

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

۶۶۰



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 :	دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی /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 :	۱۰۴ ص.: مصور (رنگی): ۲۲ × ۲۹ س.م.
فروست :	انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن؛ ۵۷.
شابک :	انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور؛ شماره ردیف نشریه ۶۶۰ ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۲۲-۳۳-۶
وضعیت فهرست‌نویسی :	فیا
موضوع :	سنگ معدن -- نمونه‌سنجی و تخمین
موضوع :	سنگ معدن -- آماده‌سازی
شناسه افزوده :	ایران. وزارت صنایع و معادن. دفتر نظارت و بهره‌برداری. برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن
شناسه افزوده :	سازمان نظام مهندسی معدن ایران
رده‌بندی کنگره :	TN۵۶۰/۵۵ ۱۳۹۳
رده‌بندی دیویی :	۶۲۲/۷
شماره کتابشناسی ملی :	۳۵۳۰۵۰۳

دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی

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 : ۱۲۰/۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار : تابستان ۱۳۹۳

چاپ و صحافی : طراحان نصر

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



وزارت صنعت، معدن و تجارت

شماره: ۱۳۹۴/۴/۱۸۰۴۰۴۰۴

تاریخ: ۱۳۹۴/۴/۱۸

پرونده:

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 آن‌ها در طراحی، محاسبه و اجرای عملیات اکتشاف، تجهیز و بهره‌برداری معادن و کارخانه‌ها، بهره‌دهی مناسب فنی و صرفه اقتصادی ضروری است و همچنین بازنگری و تجدید نظر آن‌ها، بر عهده وزارت صنعت، معدن و تجارت است. صاحبان حرفه‌های مهندسی معدن، مکتشفان و بهره‌برداران معادن و کارخانه‌ها اعم از دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمان‌کاران و عوامل دیگر مکلف به رعایت مقررات فنی ابلاغ شده هستند و عدم رعایت آن‌ها تخلف از قانون محسوب می‌شود.

نشریه دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی که به استناد مواد قانونی فوق‌الذکر تدوین شده است، توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور نیز با شماره ۶۶۰ در نوبت انتشار قرار دارد. مقررات موضوع این نشریه به مدت یک سال از زمان انتشار به عنوان آزمایشی تلقی می‌شود. در این فاصله در صورتی که مهندسان و عوامل اجرایی، روش‌ها و دستورالعمل‌های 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 ۱۳۹۴/۴/۱ لازم‌الاجرا خواهد بود.

جعفر سرفه‌چی

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 "دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی" 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

اعضای شورای عالی به ترتیب حروف الفبا

فرزانه آقا رمضانعلی	کارشناس ارشد مهندسی صنایع - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
بهروز برنا	کارشناس مهندسی معدن - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
محمد پریزادی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
عبدالعلی حقیقی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی
جعفر سرقینی	دکترای مهندسی فرآوری 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 فرآوری به ترتیب حروف الفبا

احمد امینی	کارشناس ارشد مهندسی فرآوری مواد معدنی - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
عبدالعلی حقیقی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی
محمد رضا خالصی	دکترای مهندسی فرآوری مواد معدنی - دانشگاه تربیت مدرس
بهرام رضایی	دکترای مهندسی فرآوری 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 فرآوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
بهرام رضایی	دکترای مهندسی فرآوری 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 پس از بررسی و تایید توسط کارگروه فرآوری، به تصویب شورای عالی برنامه رسیده است.

تحلیل صحیح از عملکرد واحدهای کانه‌آرایی، نیازمند برداشت نمونه معرف از بخش‌های مختلف و ارزیابی داده‌ها به منظور تطبیق عملکرد واحد با اهداف طراحی و عملیاتی است. عملکرد هر یک از تجهیزات موجود در مدار کانه‌آرایی در قالب هدف واحد مزبور باید به خوبی شناخته شده و محدوده قابل قبول از تغییرات عملکرد آن‌ها نیز تعریف شده باشد. ایجاد ارتباط منطقی و مهندسی بین اهداف واحد و عملکرد آن نیازمند شاخص‌ها و شواهدی است که موید عملکرد بهینه سیستم باشد. این شاخص‌ها و شواهد با استفاده از نمونه‌های معرف از هر یک از بخش‌ها و تجهیزات موجود در یک مدار کانه‌آرایی، قابل ارزیابی و تحلیل است، بنابراین نمونه‌برداری یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین مراحل در فرآیندهای کانه‌آرایی است. با توجه به تعاریف متفاوت از نوع و حجم نمونه در مقیاس‌های مختلف کانه‌آرایی، از آمار کاربردی به عنوان یک روش کارآمد در ارزیابی مقدار و دقت نمونه‌برداری استفاده می‌شود. بنابراین، از نظر مفهومی هدف از نمونه‌برداری تامین مواد اولیه معرف به منظور انجام آزمایش‌های مورد نیاز برای ارزیابی عملکرد یک فرآیند است. از این رو انتظار می‌رود که بخش کوچک نمونه‌برداری شده، معرف حجم کلی ماده معدنی در مراحل مختلف باشد.

با توجه به اهمیت نمونه معرف در تحلیل و ارزیابی عملکرد یک واحد کانه‌آرایی، نمونه‌بردار باید کانه‌آرا و یا تکنسین کانه‌آرایی با توانایی‌های نظری و عملی برای انجام کار باشد. معرف بودن نمونه به عوامل مختلفی مانند سیستم نمونه‌برداری، تجربه و سطح آموزش نمونه‌بردار، فاصله زمانی دو برداشت متوالی، حداقل وزن نمونه، خصوصیات فیزیکی، ترکیب شیمیایی نمونه و دیگر موارد مشابه بستگی دارد. فرد نمونه‌بردار باید آموزش لازم مرتبط با ماهیت کار و هدف نمونه‌برداری را داشته باشد و به طور مشخص بداند که نمونه چگونه باید گرفته شود و به کدام واحد آزمایشگاهی و برای چه منظوری ارسال شود، این امر به نمونه‌بردار کمک می‌کند تا در انتخاب نمونه دقت و حساسیت کافی به کار گیرد.

در این فصل از تعاریف و مفاهیمی استفاده شده است که در نشریه‌های شماره ۳۲۸ و ۴۴۱ با عنوان "تعاریف و مفاهیم در فعالیتهای معدنی، واژه‌ها و اصطلاحات پایه اکتشافات معدنی" و "واژه‌ها و اصطلاحات پایه فرآوری مواد معدنی" منتشر شده و برای تعریف دقیق واژگان به این نشریه‌ها مراجعه شود. این دستورالعمل صرفاً برای مواد معدنی غیرزغال‌سنگی تهیه و ارایه شده است و راهنمای نمونه‌برداری زغال‌سنگ در دست تهیه است.

نشریه حاضر با عنوان "**دستورالعمل نمونه‌برداری در کانه‌آرایی**" در راستای اهداف وزارت صنعت، معدن و تجارت و در چهارچوب برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن تهیه شده است.

فهرست مطالب

صفحه

۱	فصل اول - اهداف و شرایط نمونه برداری.....
۳	۱-۱- اهداف نمونه برداری.....
۳	۱-۲- دامنه کاربرد.....
۴	۱-۳- برداشت نمونه.....
۴	۱-۳-۱- داده ها و اطلاعات مورد نیاز نمونه برداری.....
۴	۱-۳-۲- مشخصات ظروف نمونه برداری.....
۴	۱-۳-۳- صلاحیت فرد / گروه نمونه بردار.....
۵	۱-۳-۴- مشخصات نمونه قابل قبول.....
۶	۱-۳-۵- شرایط زمانی و اقلیمی برداشت نمونه.....
۷	۱-۳-۶- توصیه های ایمنی.....
۸	۱-۳-۷- معیارهای فنی در نمونه برداری.....
۹	فصل دوم - محاسبه حداقل وزن نمونه.....
۱۱	۲-۱- متغیرهای اساسی نمونه برداری و روش های کنترل.....
۱۱	۲-۲- روش های تخمین تغییرپذیرهای ذاتی واحد نمونه برداری.....
۱۲	۲-۳- روش های تخمین وزن و تعداد نمونه لازم.....
۱۲	۲-۳-۱- تخمین ساده وزن نمونه.....
۱۳	۲-۳-۲- تخمین وزن بهینه با رابطه جی.....
۱۵	۲-۴- ثبت اطلاعات نمونه ها.....
۱۵	۲-۴-۱- ثبت اطلاعات صحرائی.....
۱۶	۲-۴-۲- روش های شماره گذاری و کدبندی نمونه ها.....
۱۶	۲-۵- میزان اطمینان نمونه برداری.....
۱۶	۲-۵-۱- برنامه ریزی و کنترل کیفیت.....
۱۷	۲-۵-۲- بررسی نمونه گیری های انجام شده در سال های گذشته.....
۱۷	۲-۵-۳- بررسی تجهیزات نمونه برداری و آزمایشگاهی.....
۱۷	۲-۵-۴- بررسی روش های جدید نمونه برداری در ارتباط با کانسنگ مورد نظر.....
۱۷	۲-۵-۵- صلاحیت لازم نمونه بردار.....
۱۸	۲-۵-۶- شرایط نگهداری نمونه ها.....
۱۸	۲-۵-۷- تهیه نمونه های تکراری.....
۱۸	۲-۶- آماده سازی نمونه.....
۱۹	۲-۷- پردازش نمونه.....
۱۹	۲-۷-۱- خطاهای نمونه برداری.....
۲۱	۲-۷-۲- کنترل خطای نمونه برداری.....
۲۲	۲-۸- کنترل متالورژیکی کارخانه.....
۲۳	فصل سوم - ماشین آلات، تجهیزات و ابزار آلات برداشت نمونه.....
۲۵	۳-۱- آشنایی.....
۲۵	۳-۲- نمونه برداری از مواد جامد.....
۲۵	۳-۲-۱- نمونه برداری با اوگر.....

۲۵	 ۳-۲-۲- نمونه برداری به وسیله لوله نمونه گیر
۲۵	 ۳-۲-۳- نمونه برداری به وسیله ملاقه
۲۵	 ۳-۲-۴- نمونه برداری به وسیله بیلچه
۲۶	 ۳-۲-۵- نمونه برداری از نوار نقاله
۲۶	 ۳-۲-۶- نمونه برداری مکشی
۲۶	 ۳-۳- نمونه برداری از پالپ و مایعات
۲۷	 ۳-۴- روش های نمونه برداری از گرد و غبار مواد معدنی و گاز
۲۸	 ۳-۵- ابزار و تجهیزات نمونه برداری و آماده سازی نمونه
۴۹	فصل چهارم- دستورالعمل نمونه برداری در کانه آرای
۵۱	 ۴-۱- آشنایی
۵۱	 ۴-۲- نمونه برداری دستی
۵۱	 ۴-۲-۱- نمونه برداری توده ای
۵۱	 ۴-۲-۲- مخروط چهار قسمتی
۵۲	 ۴-۲-۳- روش برداشت جزئی
۵۲	 ۴-۲-۴- نمونه برداری با لوله
۵۳	فصل پنجم- راهنمای نمونه برداری از ذخایر و معادن
۵۵	 ۵-۱- آشنایی
۵۵	 ۵-۲- نمونه برداری از ذخایر
۵۶	 ۵-۳- نمونه برداری از معادن
۵۷	فصل ششم- راهنمای نمونه برداری از کارخانه های فرآوری
۵۹	 ۶-۱- آشنایی
۵۹	 ۶-۲- نمونه برداری از مدار خردایش
۶۱	 ۶-۳- نمونه برداری از مدارهای طبقه بندی
۶۱	 ۶-۳-۱- نمونه برداری از سرندها
۶۲	 ۶-۳-۲- نمونه برداری از سیکلون ها
۶۲	 ۶-۳-۳- نمونه برداری از کلاسیفایرها
۶۳	 ۶-۴- نمونه برداری از جداکننده های مغناطیسی و الکترواستاتیکی
۶۳	 ۶-۴-۱- نمونه برداری از جداکننده های مغناطیسی تر و خشک
۶۳	 ۶-۴-۲- نمونه برداری از الکترواستاتیکی
۶۴	 ۶-۵- نمونه برداری از جداکننده های ثقلی
۶۴	 ۶-۵-۱- نمونه برداری از جیگ
۶۴	 ۶-۵-۲- نمونه برداری از واسطه سنگین
۶۵	 ۶-۵-۳- نمونه برداری از میز لرزان
۶۵	 ۶-۶- نمونه برداری از مدار فلوتاسیون
۶۶	 ۶-۶-۱- نمونه برداری از سلول اولیه (رافر)، شستشوی اولیه و ثانویه
۶۷	 ۶-۶-۲- نمونه برداری از مخزن آماده سازی
۶۸	 ۶-۶-۳- نمونه برداری از تیکنر
۶۸	 ۶-۶-۴- نمونه برداری از فیلتر
۶۹	 ۶-۶-۵- نمونه برداری از خشک کن

۶۹	۶-۶-۶ نمونه برداری از انبار محصول
۷۰	۷-۶-۶ نمونه برداری از محصول روی واگن
۷۰	۸-۶-۶ نمونه برداری از سد باطله
۷۳	پیوست ۱- مبانی نمونه برداری
۸۱	پیوست ۲- محل و مقدار حداقل وزن نمونه برای مدارهای رایج فرآوری مواد معدنی ایران

www.ketab.ir