



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران-ایزو

۸۰۰۰۴-۱

چاپ اول

۱۳۹۵

**INSO-ISO  
80004-1**

**1st.Edition**

**2017**

**Identical with  
ISO 80004-1:  
2015**

فناوری نانو- واژه‌نامه -  
قسمت ۱: اصطلاحات اصلی

**Nanotechnologies - Vocabulary -  
Part 1: Core terms**

**ICS:07.120;01.040.07;07.30**

## سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

### **Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P.O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « فناوری نانو- واژه‌نامه – قسمت ۱: اصطلاحات اصلی »

#### رئیس:

ظریف، محمود  
(کارشناسی ارشد شیمی)

#### دبیر:

میر کاظمی، سید محمد  
(دکتری مواد)

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقابزرگ، حمیدرضا  
(دکتری شیمی)

اسلامی پور، الهه  
(کارشناسی ارشد زیست شناسی)

پوی پوی، حسن  
(کارشناسی ارشد شیمی)

رحیمی، اعظم  
(دکتری شیمی)

سیفی، مهوش  
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

فاضلی کجور، فخرالدین  
(کارشناسی مواد)

گل زردی، سمیرا  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

مسروری، حسن  
(دکتری شیمی)

سهرابی، ابوذر  
(دکتری فناوری نانو)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

پژوهشگر ارشد فرهنگستان زبان و ادب فارسی

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران- دانشکده متالورژی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت

کارشناس کمیته استاندارد و ایمنی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

دبیر کمیته فنی متناظر فناوری نانو

عضو هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران و عضو تخصصی گروه شیمی فرهنگستان زبان و ادب فارسی

نایب رئیس کمیته فنی متناظر فناوری نانو

کارشناس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

کارشناس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

مدیر عامل شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته

## ویراستار:

سیفی، مهوش

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

نایب رئیس کمیته فنی متناظر فناوری نانو

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۵	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری نانو- واژه نامه - اصطلاحات اصلی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۹۵/۱۰/۲۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای مزبور است:

ISO/TS 80004-1:2015, Nanotechnologies- Vocabulary-Part 1: Core terms

با کنترل ماده در مقیاس نانو (۲-۱)، فناوری نانو (۲-۳)، فرآیندها و روش‌هایی را به‌وجود آورده که در تحقیقات، طراحی و همچنین ساخت مواد، قطعات و سامانه‌ها به‌کار می‌روند. این فناوری، مدیریت خواص و ویژگی‌هایی مانند اندازه، شکل، ریخت‌شناسی، ترکیب شیمیایی و آرایش مولکولی ماده را به‌منظور بهبود یا توسعه فرآیند جدید و خواص جدید محصول ممکن می‌سازد.

انتظار می‌رود کاربردهای فناوری نانو کمابیش تمام جنبه‌های زندگی را تحت‌تاثیر قرار داده و پیشرفت‌های محسوسی را در زمینه‌های ارتباطات، سلامتی، ساخت، مواد و فناوری‌های دانش بنیان به‌وجود آورد. حتی اگر این امر به‌طور نسبی محقق شود، صنعت و همچنین محققان نیاز به ابزار آلات مناسب دارند تا به آنها در رابطه با بهبود، کاربرد و تبدیلات فناوری نانو کمک کنند.

هدف بسیار مهم، هماهنگ‌سازی اصطلاحات و تعاریف، به‌منظور دستیابی به یک درک مشترک و استفاده یکدست و یکپارچه در سراسر جوامعی است که فناوری نانو در آنها در حال توسعه و استفاده است. مجموعه استانداردهای ملی واژه‌نامه‌های فناوری نانو اشاره به موارد زیر دارد:

**الف** - یک ارائه ساختاری و یا مفهومی از لغات استفاده شده در فناوری نانو

**ب** - تعاریف اختصاص داده‌شده برای واحدهایی خاص از زبان در این واژه‌نامه.

این بخش از استاندارد ملی، اصطلاحات فنی و تعاریف مربوط به اصطلاحات اصلی برای واژه‌نامه در حال پیدایش را بیان کرده و به‌عنوان یک پایه و اساس برای یک مجموعه واژه‌نامه گسترده‌تر در مجموعه استانداردهای ملی اصطلاحات و تعاریف در حوزه نانو به‌کار می‌رود.

استاندارد ISO/TS 80004 تحت‌عنوان کلی فناوری نانو- واژه‌نامه، شامل قسمت‌های زیر است:

- قسمت ۱: اصطلاحات اصلی
- قسمت ۲: نانواشیاء
- قسمت ۳: نانواشیاء کربنی
- قسمت ۴: مواد نانوساختار
- قسمت ۵: فصل مشترک نانو/ زیست
- قسمت ۶: مشخصه یابی نانواشیاء
- قسمت ۷: تشخیص و درمان برای سلامتی



- قسمت ۸: فرآیندهای ساخت نانو مواد
- قسمت ۹: محصولات و سامانه‌های برقی نانوپدید
- قسمت ۱۰: اجزا و سامانه‌های فوتونیک نانوپدید
- قسمت ۱۱: نانولایه‌ها، نانوپوشش‌ها، نانولایه‌های نازک و واژه‌نامه مربوط به آن
- قسمت ۱۲: پدیده‌های کوانتومی در فناوری نانو
- قسمت ۱۳: گرافن و سایر مواد دو بعدی

همگام با تغییر و تحولات ایجادشده در فناوری نانو، عبارات و اصطلاحاتی که به‌منظور تسهیل ارتباطات به‌کار می‌روند نیز خاص‌تر و دقیق‌تر شده‌اند. برای بسیاری از جوامع، معنای عباراتی مانند «نانومقیاس»، «نانومواد» (۲-۴) و فناوری نانو با کاربرد منطقی یکای مقیاس در دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) استنباط می‌شود. پیش‌وند نانو دقیقاً به معنی اندازه یکای  $10^{-9}$  بوده و ماهیت این یکا نیز با کلمه‌ای که پس از آن می‌آید تعیین می‌شود. اما در مجموعه استانداردهای ایران- ایزو ۸۰۰۰۴، اصطلاحاتی مانند «نانوشیاء» (۲-۵) و «نانومقیاس» با استفاده از مرزهای هندسی و اندازه، جنبه‌های قابل اندازه‌گیری و اساسی نانومواد را بیان می‌کنند. در صورت استفاده از عبارت نانومقیاس، این تعریف بیان می‌کند که محدوده طول نانوشیاء می‌تواند خارج از مرزهای دقیق رایج و مرتبط با مفهوم مقیاس باشد، با بیان اینکه مرزهای بالایی و پایینی این مقیاس به‌صورت تقریبی هستند.

حد پایینی (تقریباً ۱ nm) در تعریف نانومقیاس به‌منظور جلوگیری از دسته‌بندی اتم‌های مجزا و یا گروهی از اتم‌ها و همچنین مولکول‌های مجزا به‌عنوان نانوشیاء، و یا اجزای نانوساختارها (۶-۲) به‌کار می‌رود. در صورت فقدان چنین حد پایینی، موارد فوق در دسته بندی نانوشیاء یا اجزای نانوساختارها قرار خواهند گرفت. همچنین باید در نظر داشت که مولکول‌های فولرن و ساختارهای صفحه‌ای تک‌لایه (مانند گرافن) که در عمل ابعادی کمتر از ۱ nm دارند، به‌دلیل اینکه بخش‌های سازنده مهمی برای فناوری نانو محسوب می‌شوند، جزئی از نانو مواد هستند.

علاوه‌براین، اثرات زیست‌شناختی وابسته به اندازه، به‌ویژه برهم‌کنش‌های ذره- سلول، و برهم‌کنش‌های زیست‌محیطی مرتبط با فناوری نانو نیز ساختارهایی با اندازه کمتر از ۱ nm و بیشتر از ۱۰۰ nm دارند. علاوه بر اندازه، اثرات متقابل و پیچیده پارامترهایی مانند نسبت منظری، شیمی پایه، حالت کلوخه‌ای، حالت فیزیکی، خواص سطحی و سایر موارد نیز روی برهم‌کنش‌های زیست‌محیطی و زیست‌شناختی مرتبط با مواد نانو ساختار تاثیرگذار هستند.

توسعه اصطلاحات فنی با سرعتی زیاد در حال گسترش است و باید پاسخگوی نیازهای ذی‌نفعان با گسترش دانش، اصطلاحات فنی قوی مورد نیاز است که باید نه تنها جنبه‌های بر اساس شکل و اندازه نانو، بلکه باید

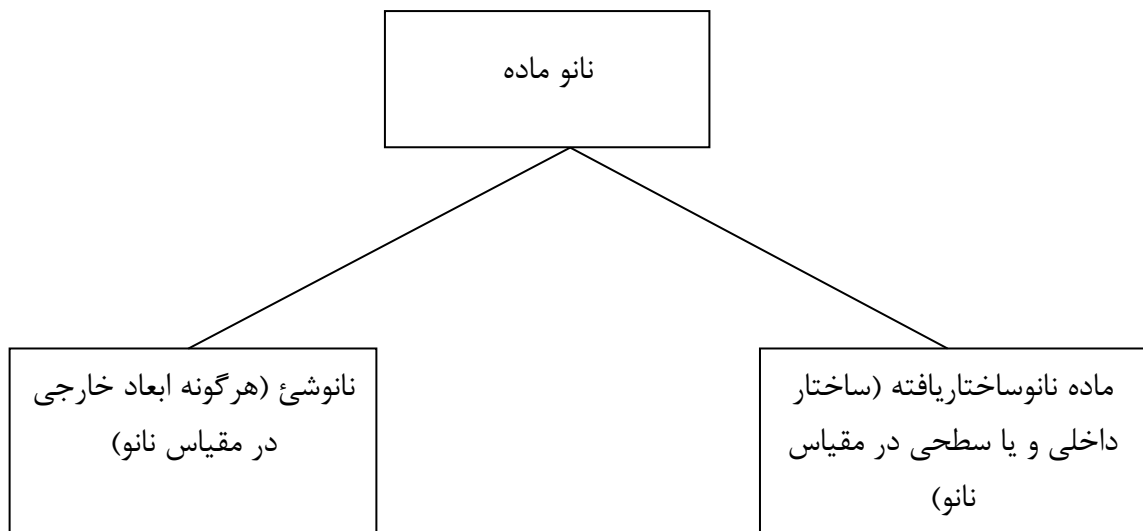
جنبه‌هایی بر اساس خواص و عملکرد نانوآشپاء و مواد نانساختار تولیدشده در اصطلاحات مربوط را به نحوی موثر انتقال دهد.

همواره چالشی ادامه‌دار به‌منظور ایجاد یک ارتباط بین مفاهیم پیچیده در تعاریف وجود دارد، که برای ذی‌نفعان در تحقیقات، کاربردهای تجاری، دولت‌ها و جوامع مصرف‌کننده معنی‌دار است. تاکید می‌شود که تعریف نانومقیاس در مجموعه استانداردهای ایران- ایزو ۸۰۰۰۴، توصیف‌گر کلی برای تسهیل ارتباطات مربوط به فناوری نانو است.

توسعه اصطلاحات اصلی و تعاریف آنها در طول زمان و برای استفاده آنها در کاربردهای علمی، تنظیم مقررات و سایر کاربردها بهبود پیدا کرده است. همانگونه که علم در حال ظهور و گسترش است، ظرفیت اندازه‌گیری و مشخصه‌یابی نانومواد و یا به‌طور کلی‌تر در مقیاس نانو نیز رو به پیشرفت است. به همین دلیل شناخت اصطلاحات و تعاریف آنها نیز از اهمیت زیادی برخوردار است.

بسیاری از تعاریف در این قسمت از مجموعه استاندارد ایران- ایزو ۸۰۰۰۴ در یک چارچوب هماهنگ و در یک نظام به صورت سلسله مراتب برای فناوری نانو تعیین شده‌اند. علاوه‌براین، تشخیص اینکه کالاهای ساخته شده حاوی نانومواد، الزاماً جزو نانومواد نیستند نیز اهمیت بالایی دارد.

شکل ۱ ارتباط بین «نانوماده»، «نانوآشپاء» و مواد «نانوساختاریافته» (۷-۲) را نشان می‌دهد. باین‌حال، این سلسله مراتب قصد رد کردن این احتمال را ندارد که یک نانوشیء ممکن است نانساختارهای سطحی یا داخلی داشته باشد. بنابراین این شکل باید یک طرحواره یا ایده‌آل در نظر گرفته شود.



شکل ۱- چارچوب نانومواد

## فناوری نانو- واژه‌نامه - قسمت ۱: اصطلاحات اصلی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه اصطلاحات و تعاریف مرتبط با اصطلاحات اصلی در زمینه فناوری نانو است. این استاندارد به منظور تسهیل ارتباطات بین سازمان‌ها و افراد در صنعت و همه کسانی که با آنها در تعامل هستند در نظر گرفته شده است.

### ۲ اصطلاحات و تعاریف

۱-۲

#### نانومقیاس

##### nanoscale

گستره اندازه بین تقریباً ۱ nm تا ۱۰۰ nm است.

یادآوری- خواصی را که از اندازه‌های بزرگتر، برون‌یابی نمی‌شوند غالباً در این گستره اندازه نشان داده می‌شوند.

۲-۲

#### علم نانو / نانوعلم

##### nanoscience

مطالعه، کشف و درک ماده در شرایطی که خواص و پدیده‌های وابسته به ساختار و اندازه، غالباً در نانومقیاس ظاهر می‌شوند. این خواص متمایز با خواص اتم‌ها و مولکول‌های منفرد و غیرقابل برون‌یابی (استنتاج) از شکل همان ماده هستند.

۳-۲

#### فناوری نانو

##### nanotechnology

استفاده از دانسته‌های علمی در دست‌کاری و کنترل ماده، غالباً در نانومقیاس (۱-۲) برای بهره‌برداری از پدیده‌ها و خواص وابسته به ساختار و اندازه است. این خواص متمایز با خواص اتم‌ها و مولکول‌های منفرد و غیرقابل برون‌یابی (استنتاج) از شکل توده همان ماده هستند.

یادآوری ۱- دست‌کاری و کنترل شامل سنتز مواد هم می‌شود.

۴-۲

## نانوماده

### nanomaterial

ماده‌ای که هر بعد خارجی آن *نانومقیاس* (۱-۲) است یا ساختار داخلی یا ساختار سطحی آن *نانومقیاس* است.

*یادآوری ۱* - این اصطلاح عمومی شامل *نانوشی* و ماده *نانوساختار* است.

*یادآوری ۲* - *نانوماده* مهندسی شده (۲-۸)، *نانوماده* ساخته شده (۲-۹) و *نانوماده* تصادفی (۲-۱۰) نیز مشاهده شوند.

۵-۲

## نانوشی

### nano- object

هر قطعه مجزا از ماده با یک، دو و یا سه بعد خارجی در *نانومقیاس* (۱-۲) است.

*یادآوری* - ابعاد خارجی دوم و سوم عمود بر بعد اول و همچنین عمود بر یکدیگر هستند.

۶-۲

## نانوساختار

### nanostucture

ترکیبی از اجزای تشکیل‌دهنده مرتبط با هم که یک یا بیشتر از یک جزء آنها در محدوده *نانومقیاس* (۱-۲) قرار دارند.

*یادآوری ۱* - یک ناحیه به صورت یک مرز مشخص شده از ناپیوستگی در خواص تعریف می‌شود.

۷-۲

## ماده نانوساختاریافته

### nanostuctured material

ماده‌ای که دارای *نانوساختار* (۲-۶) داخلی و یا *نانوساختار* سطحی است.

*یادآوری ۱* - این تعریف، امکان این که *نانوشی* (۵-۲) ساختار داخلی و یا ساختار سطحی *نانومقیاس* داشته باشد را رد نمی‌کند.

اگر ابعاد خارجی شیئی در مقیاس *نانو* باشند (۱-۲)، عبارت *نانوشی* توصیه می‌شود.

۸-۲

## نانوماده مهندسی شده

### engineered nanomaterial

*نانوماده* (۴-۲) طراحی شده به منظور هدف و یا عملکرد خاص است.

۹-۲

نانوماده ساخته شده

**manufactured nanomaterial**

نانوماده‌ای (۴-۲) که برای داشتن خواص و یا ترکیبی خاص به طور هدفمند تهیه شده است.

۱۰-۲

نانوماده تصادفی

**incidental nanomaterial**

نانوماده‌ای (۴-۲) که به صورت محصول جانبی غیرهدفمند یک فرایند ایجاد شده است.

یادآوری ۱- این فرآیند شامل ساخت، فرایندهای فناوری زیستی و یا سایر فرآیندها است.

یادآوری ۲- برای بخش «ذرات بسیار ریز» به بند ۲-۲۱ استاندارد ISO/TR 27628:2007 مراجعه شود.

۱۱-۲

نانوساخت

**nanomanufacturing**

سنتز هدفمند، ایجاد و یا کنترل نانومواد (۴-۲)، و یا گام‌های ساخت در نانومقیاس (۱-۲) به منظور دستیابی به اهداف تجاری است.

۱۲-۲

فرآیند نانوساخت

**nanomanufacturing process**

مجموعه‌ای از فعالیت‌ها به منظور سنتز هدفمند، ساخت و یا کنترل نانومواد (۴-۲) و یا مراحل ساخت در نانومقیاس (۴-۲) برای اهداف تجاری است.

۱۳-۲

پدیده نانومقیاس

**nanoscale phenomenon**

اثری که حاصل نانوایشیاء یا وجود نواحی نانومقیاس (۱-۲) است.

۱۴-۲

خاصیت نانومقیاس

**nanoscale property**

مشخصه یک نانو شیئی (۵-۲) و یا ناحیه نانومقیاس (۱-۲) است.

۱۵-۲

نانوپدید

**nano- enabled**

ظهور کارایی و یا عملکردی که فقط با فناوری نانو (۲-۳) امکان پذیر است.

۱۶-۲

نانوبهبود

**nano-enhanced**

ظهور کارایی و یا عملکردی که با استفاده از فناوری نانو (۲-۳) شدت یا بهبود یافته است.

## کتابنامه

- [1] ISO/TR 27628: 2007, Workshop atmospheres - Ultrafine, nanoparticle and nano-structured aerosols- inhalation exposure characterization and assessment
- [2] ISO/TS 80004-2: 2015, Nanotechnologies- Vocabulary- Part 2: Nano-object