

INSO
10818-1
1st.Edition
2015



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۰۸۱۸

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

ویژگی‌های هندسی فرآورده - مفاهیم عمومی
- قسمت ۱ :

مدلی برای ویژگی هندسی و تصدیق

**Geometrical product specification (GPS)-
general concepts-
Part1:
model for geometrical specification and
verification**

ICS: 17.040.01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ویژگی‌های هندسی فرآورده - مفاهیم عمومی - قسمت ۱: مدلی برای ویژگی هندسی و تصدیق»

رئیس:

قلاسی مود، فرحناز
(فوق لیسانس تغذیه)

سمت و / یا نمایندگی

معاون استاندارد سازی و آموزش اداره کل استاندارد خراسان رضوی

دبیر:

مهدی زاده صفار، سعید
(لیسانس مهندسی شیمی)

مدیر عامل شرکت پایش ابزار برتر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیلی شاندیز، احمد
(لیسانس کشاورزی)

کارشناس استاندارد

تبریزی، سودابه
(فوق لیسانس مدیریت صنعتی)

مدیر عامل شرکت پویندگان دنیای کیفیت

زارع زاده، مجید
(فوق لیسانس فیزیک)

معاون پشتیبانی و نیروی انسانی اداره کل استاندارد هرمزگان

صرافان، سپیده
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

ریاست هیأت مدیره پویندگان دنیای کیفیت

کعبی، مریم
(لیسانس فیزیک)

مدیر آزمایشگاه کالیبراسیون پایش ابزار برتر

کلالی، فرخ السادات
(لیسانس شیمی)

عضو هیأت مدیره کاوشگران بهره وری توس

محمدی لیواری، مسعود
(لیسانس مهندسی مکانیک)

رئیس اداره تایید صلاحیت استاندارد خراسان رضوی

مدیریان، مسعود
(لیسانس مهندسی متالورژی)

معیار سازه برتر

ملک زاده آراسته، احمد
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

رئیس اداره تایید صلاحیت استاندارد خراسان رضوی

مهدی زاده صفار، حمید
(فوق لیسانس فیزیک)

سازمان انرژی اتمی

ناصری مود، علی رضا
(فوق لیسانس مهندسی برق)

رئیس هیأت مدیره آرکا گستر قرون

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲۲	۴ کلیات
۲۴	۵ خصیصه ها
۳۲	۶ مشخصه ها
۳۶	۷ عملکردها
۴۴	۸ ویژگی
۴۷	۹ تصدیق
۴۸	پیوست الف (اطلاعاتی)
۶۵	پیوست ب (اطلاعاتی)
۸۰	پیوست پ (اطلاعاتی)
۸۲	پیوست ت (اطلاعاتی)
۸۳	پیوست ث (اطلاعاتی)
۸۶	پیوست ج (اطلاعاتی)

پیش گفتار

استاندارد "ویژگی‌های هندسی فرآورده- مفاهیم عمومی- قسمت ۱: مدلی برای ویژگی‌های هندسی و تصدیق" نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در دویست و چهل و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۳/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۸۱۸، سال: ۱۳۸۷ است.
منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/TS 17450-1:2011, Geometrical product specification (GPS)- general concepts- Part1: model for geometrical specification and verification

ویژگی‌های هندسی فرآورده - مفاهیم عمومی - قسمت ۱: مدلی برای ویژگی هندسی و تصدیق

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تامین مدلی برای ویژگی‌های هندسی و تصدیق و تعریف مفاهیم مربوط به آن می باشد. این استاندارد همچنین اصول ریاضی مفاهیم مرتبط با این مدل و تعریف اصطلاحات عمومی برای خصیصه‌های هندسی قطعه کار را توضیح می‌دهد. این استاندارد مفاهیم بنیادی برای سامانه ویژگی‌های هندسی فرآورده^۱ را، جهت فراهم شدن موارد زیر تعریف می‌کند:

- تهیه زبان غیر مبهم ویژگی‌های هندسی فرآورده برای کاربرد در طراحی، ساخت و تصدیق
- شناسایی خصیصه‌ها، مشخصه‌ها و قوانین برای تهیه مبنایی برای ویژگی‌ها
- تهیه یک زبان کامل نماد شناسی برای ویژگی‌های هندسی فرآورده
- تهیه نماد شناسی ساده شده به وسیله تعریف قوانین قراردادی و
- تهیه قوانین مستحکم برای تصدیق

منظور از مدل پیشنهادی این استاندارد عبارت است از:

الف- شرح مفاهیم بنیادی، که ویژگی هندسی قطعه کار با رویکرد جهانی شامل همه ابزارهای هندسی (برای مثال عملکردها) مورد نیاز در ویژگی هندسی فرآورده، بر اساس آنها پایه گذاری شده است.

ب- تهیه ریاضی سازی مفاهیم (به پیوست ب مراجعه شوند) جهت سهولت استاندارد سازی ورودی‌ها به:

- طراحان نرم افزار سامانه‌های (CAD).
- طراحان نرم افزار محاسبه کننده‌های الگوریتم اندازه‌شناسی.
- سازندگان استاندارد بر روی STEP (تبادل رایانه‌ای داده‌های فرآورده بین سامانه‌های CAD)

یادآوری - سایر مدل‌های سطحی در ISO ۲۲۴۳۲ ارائه شده‌اند و از مدل سطحی غیر آرمانی اقتباس شده‌اند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، واژه‌ها و اصطلاحات پایه و عمومی اندازه شناسی
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۹۷-۱، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - خصوصیات هندسی، قسمت اول: اصطلاحات و تعاریف عمومی
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۱۸-۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده - مفاهیم عمومی قسمت دوم: اصول پایه، عملگرها و عدم قطعیت‌ها
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴۷، مشخصات هندسی فرآورده - رواداری گذاری هندسی - رواداری‌های فرم، جهت، مکان و لنگی

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ملی ایران شماره ۴۷۲۳ و ۹۲۹۷-۱، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

سطح حقیقی^۱ یک قطعه کار

مجموعه‌ای از خصیصه‌ها که به صورت فیزیکی وجود دارند و کل قطعه کار را از رسانه اطراف خود جدا می‌کند.

۲-۳

مدل سطحی^۲

مدلی برای نمایش مجموعه حدود فیزیکی قطعه کارهای حقیقی یا مجازی

یادآوری ۱- این مدل برای همه سطوح بسته به کار می‌رود.

1 -Real surface
2- Surface model

یادآوری ۲- مدل سطحی، تعریف خصیصه‌های تکی، مجموعه‌ای از خصیصه‌ها و یا بخشی از آن‌ها را دربرمی‌گیرد. فرآورده کلی توسط مجموعه‌ای از مدل‌های صفحه‌ای مربوط به هر قطعه کار، مدل‌سازی می‌شود.

۱-۲-۳

مدل نامی^۱ قطعه کار

مدل شکل کامل قطعه کار که توسط طراح تعریف شده است.

یادآوری - مدل نامی، هدف طرح را نمایش می‌دهد.

۲-۲-۳

مدل سطحی غیر آرمانی^۲ قطعه کار

مدل پوسته‌ای^۳

مدلی از صفحه تماس فیزیکی قطعه کار با محیط اطراف

یادآوری - بند ۵ را ملاحظه کنید.

۳-۳

خصیصه هندسی^۴

نقطه، خط، صفحه، حجم یا مجموعه‌ای از این موارد

یادآوری ۱- مدل سطحی غیرآرمانی، یک نوع خاص از خصیصه هندسی مرتبط با مجموعه نامحدودی از نقاطی که صفحه تماس بین قطعه کار و محیط اطرافش را تعریف می‌کند، می‌باشد.

1 -Nominal model
2 -Non-ideal surface model
3-Skin model
4 -Geometrical feature

یادآوری ۲- خصیصه هندسی می‌تواند یک خصیصه آرمانی یا یک خصیصه غیرآرمانی باشد و می‌تواند به عنوان یک خصیصه تکی یا یک خصیصه مرکب در نظر گرفته شوند.

۱-۳-۳

خصیصه آرمانی^۱

خصیصه‌ای که به وسیله یک رابطه پارامتری تعریف شده است.

یادآوری ۱- بیان رابطه پارامتری بستگی به نوع خصیصه آرمانی و مشخصه‌های ذاتی آن دارد.

یادآوری ۲- یک خصیصه آرمانی نامحدود فرض می‌شود. برای اینکه طبیعت آن را تغییر دهیم مناسب است که با افزودن اصطلاح "محصور" آن را بعنوان "خصیصه آرمانی محصور" مشخص کنیم.

۱-۱-۳-۳

خاصیت یک خصیصه آرمانی^۲

خاصیتی که ذاتاً به یک عنصر آرمانی مربوط می‌شوند.

یادآوری ۱- چهار سطح خاصیت می‌تواند برای یک خصیصه آرمانی تعریف شود: ۱- شکل ۲- پارامترهای ابعادی که اندازه از طریق آن‌ها می‌تواند در مورد خصیصه ابعادی تعریف شود؛ ۳- خصیصه موقعیتی؛ ۴- اسکلت (وقتی که اندازه مساوی با صفر تنظیم شود).

یادآوری ۲- اگر خصیصه آرمانی، یک خصیصه مربوط به اندازه باشد، یکی از پارامترهای شکل می‌تواند بعنوان یک اندازه در نظر گرفته شود.

۱-۱-۱-۳-۳

پارامتر ابعادی^۳

1 -Ideal feature

2 -Attribute of an ideal feature

3 -Dimensional parameter

بعد زاویه‌ای یا خطی یک خصیصه آرمانی که در بیان رابطه پارامتری آن به کار می‌رود.

یادآوری ۱- پارامتر ابعادی می‌تواند به اندازه‌ای از خصیصه اندازه مربوط باشد.

۳-۱-۱-۲

خصیصه اسکلتی^۱

خصیصه هندسی که از کاهش یک خصیصه از اندازه حاصل می‌شود وقتی که اندازه آن برابر با صفر تنظیم شود.

یادآوری ۱- در مدل نامی، خصیصه اسکلتی یک خاصیت هندسی از یک خصیصه انتگرالی نامی است. یک خصیصه انتگرالی نامی و اسکلت آن، متعلق به همان درجه تغییر ناپذیری می‌باشد و دارای همان خصیصه موقعیتی است.

یادآوری ۲- در خصیصه غیرآرمانی، برای همان خصیصه انتگرالی چندین خصیصه اسکلتی بالقوه، وجود دارد.

مثال در مورد چنبره، دو پارامتر ابعادی وجود دارد، یکی از آنها یک اندازه است (قطر کوچک چنبره). اسکلت آن یک دایره است؛ خصیصه‌های موقعیتی آن یک صفحه (شامل دایره) و یک نقطه (مرکز دایره) هستند.

۳-۱-۱-۳

خصیصه موقعیتی^۲

نقطه، خط راست، صفحه یا مارپیچ، که با آن مکان و یا جهت یک خصیصه هندسی تعریف می‌شود.

شکل‌های یک تا چهار را ملاحظه کنید.

یادآوری ۱- یک خصیصه موقعیتی یک خاصیت هندسی از یک خصیصه آرمانی است.

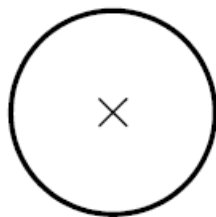
یادآوری ۲- هیچ پارامتر ابعادی به یک خصیصه موقعیتی مربوط نمی‌شود.

یادآوری ۳- در بسیاری از موارد، به جای به کارگیری موقعیت مارپیچی، محور یک موقعیت مارپیچی به کار برده می‌شوند.

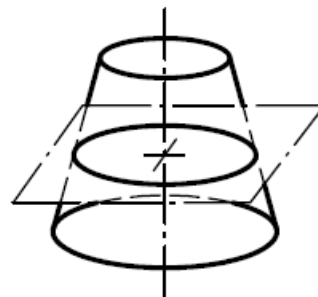
1 -Skeleton feature

2 -Situation feature

مثال : در مورد یک چنبره دو پارامتر ابعادی وجود دارد یکی از آنها یک اندازه است (قطر کوچک چنبره). اسکلت آن یک دایره است و خصیصه‌های موقعیتی آن یک صفحه (شامل دایره) و یک نقطه (مرکز دایره) هستند.

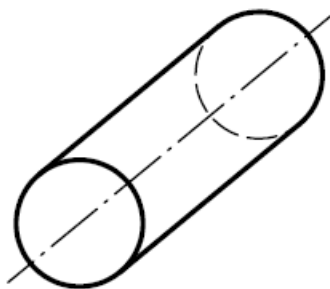


الف- نقطه موقعیتی برای یک کره

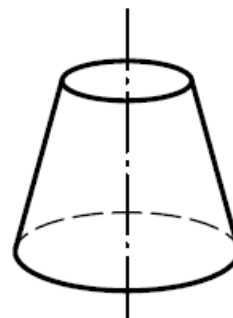


ب- نقطه موقعیتی برای یک مخروط

شکل ۱- مثالی از نقاط موقعیتی

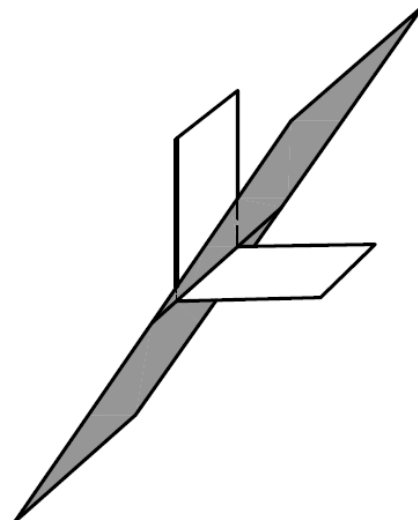
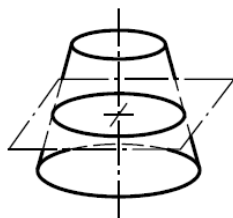
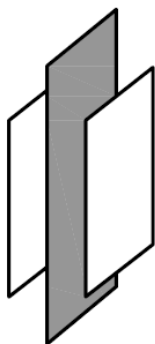


الف- موقعیت یک خط مستقیم برای یک سیلندر



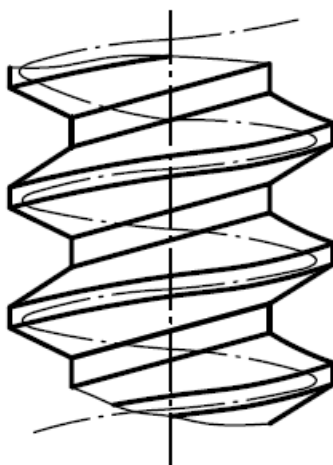
ب- موقعیت یک خط مستقیم برای یک مخروط

شکل ۲- مثالی برای موقعیت خط‌های مستقیم



ج-موقعیت صفحه ای برای دو صفحه غیر موازی ب-موقعیت صفحه برای مخروط ج-موقعیت صفحه برای صفحات موازی

شکل ۳-مثالی برای موقعیت صفحات



شکل ۴- مثالی برای موقعیت مارپیچ

۴-۱-۱-۳-۳

شکل^۱ یک خصیصه آرمانی

شرح عمومی ریاضی که هندسه آرمانی یک خصیصه را تعریف می کند.

یادآوری- خصیصه آرمانی شکل از پیش تعیین شده، می تواند توصیف یا نام گذاری شود.

مثال ۱: شکل دو وجهی ، شکل استوانه‌ای، شکل کروی، شکل مخروطی.

مثال ۲: یک سطح می‌تواند به صورت یک "سطح صفحه‌ای" توصیف شود یا مستقیماً "صفحه" نام گذاری شود.

۲-۱-۳-۳

رده تغییر ناپذیری^۱

گروهی از خصیصه‌های آرمانی که به وسیله جابجایی (های) یکسان خصیصه آرمانی برای نگه داشتن خصیصه در یک فضا تعریف می‌شوند.

یادآوری- پیوست ۳ را مشاهده کنید.

۳-۱-۳-۳

نوع^۲ خصیصه آرمانی

نامی که برای مجموعه‌ای از شکل‌های یک خصیصه آرمانی داده شده است.

یادآوری ۱- جداول ۲ و ۵ را مشاهده کنید.

یادآوری ۲- از یک نوع خصیصه آرمانی، یک خصیصه ویژه می‌تواند با مقدار دادن به مشخصه (های) ذاتی تعریف شود.

یادآوری ۳- نوع ، رابطه پارامتری شده خصیصه آرمانی را تعریف می‌کند.

۴-۱-۳-۳

طبیعت^۳ خصیصه آرمانی

1 -Invariance class

2 -Type

3 -Nature

خاصیت یک خصیصه آرمانی که یک نقطه، یک خط، یک سطح، یا یک حجم یا یک مجموعه از این موارد می باشد.

مثال : طبیعت یک استوانه یک سطح است. محتوی یک کره یک حجم است.

۵-۱-۳-۳

خصیصه اندازه^۱

خصیصه اندازه خطی یا خصیصه اندازه زاویه‌ای

۱-۵-۱-۳-۳

خصیصه اندازه خطی^۲

خصیصه اندازه با اندازه خطی

خصیصه هندسی، که دارای یک یا بیشتر مشخصه ذاتی است و تنها یکی از آنها ممکن است به عنوان یک پارامتر متغیر در نظر گرفته شود که علاوه بر این، عضوی از یک "خانواده تک پارامتری" است و از یک خاصیت محدود یکنواخت برای پارامتر پیروی می کند. شکل ۵ را مشاهده کنید.

یادآوری ۱- یک خصیصه از اندازه می تواند یک کره، یک دایره، دو خط مستقیم، دو صفحه مقابل موازی، یک استوانه، یک چنبره و غیره باشد. در استانداردهای قبلی، گوه ها و مخروط ها به عنوان خصیصه اندازه در نظر گرفته می شدند، و اندازه چنبره ذکر نمی شد.

یادآوری ۲- زمانی که بیش از یک مشخصه ذاتی وجود داشته باشد محدودیت هایی وجود خواهد داشت. (برای مثال استوانه).

یادآوری ۳- یک خصیصه اندازه به طور ویژه برای بیان نیازمندی های ماده مفید می باشد، یعنی کمترین نیازمندی ماده (LMR^۳) و بیشترین نیازمندی ماده (MMR^۴) .

1 -Feature of size

2-Feature of linear size

3 -Least material requirement

4 -Maximum material requirement

یادآوری ۴- در شکل ۵، قطر کره مثالی از اندازه یک خصیصه اندازه خطی است؛ خصیصه هندسی که برای ایجاد خصیصه اندازه به کار می رود، خصیصه اسکلتی آن است. در مورد کره، خصیصه اسکلتی یک نقطه است.

مثال ۱ یک حفره استوانه‌ای تکی یا میله یک خصیصه اندازه خطی است. اندازه خطی آن، قطر آن است.

مثال ۲ یک خصیصه مرکب شامل دو صفحه موازی تکی مانند خان تفنگ یا کلید یک خصیصه اندازه خطی است. اندازه خطی آن، عرض آن است.



- شکل ۵- رابطه بین خصیصه های سازه، خصیصه های اسکلت و سازه

۳-۳-۱-۵-۲ خصیصه اندازه زاویه‌ای^۱

خصیصه هندسی متعلق به رده تغییر ناپذیری پیچیده که ماهیت آن با یک زاویه غیر مساوی صفر یا ۹۰ درجه یا متعلق به رده تغییر ناپذیری منشوری متمایل می‌شود و با دو صفحه هم شکل زاویه بین دو خصیصه موقعیتی درست می‌شود.

یادآوری- یک مخروط و یک گوه خصیصه‌های اندازه زاویه‌ای هستند.

۳-۳-۲

خصیصه غیر آرمانی^۲

خصیصه ناقص که کاملاً به مدل سطحی غیر آرمانی یا صفحه واقعی قطعه کار وابسته است.

یادآوری ۱- خصیصه غیر آرمانی بعد محدود فرض می‌شود.

۳-۳-۳

خصیصه نامی^۳

خصیصه آرمانی تعریف شده توسط طراح در اسناد فنی فرآورده

یادآوری ۱- یک خصیصه نامی به وسیله اسناد فنی فرآورده تعریف شده است.

یادآوری ۲- یک خصیصه نامی که می‌تواند محدود یا نامحدود باشد، محدود فرض می‌شود.

مثال : یک استوانه کامل، تعریف شده در نقشه، یک خصیصه نامی است که از یک فرمول ریاضی خاصی تبعیت می‌کند، که این فرمول در برگیرنده پارامترهای ابعادی می‌باشد، خصیصه موقعیتی یک استوانه، خطی است که معمولاً محور آن نامیده می‌شود در

1 -Feature of angular size

2- Non-ideal feature

3 -Nominal feature

نظر گرفتن این خط به عنوان یک محور نشان مرجع دکارتی فرمول $x^2+y^2=D/2$ را نتیجه می‌دهد. که D یک پارامتر ابعادی است. یک استوانه یک پارامتر ابعادی است که اندازه آن، قطر آن (D) است.

۴-۳-۳

خصیصه حقیقی^۱

خصیصه هندسی مربوط به یک قسمت از سطح حقیقی قطعه کار

۵-۳-۳

خصیصه انتگرالی^۲

خصیصه هندسی وابسته به سطح حقیقی قطعه کار یا یک مدل سطحی

یادآوری ۱- یک خصیصه انتگرالی ذاتا تعریف شده است، برای مثال پوسته قطعه کار

یادآوری ۲- برای بیان ویژگی‌ها، خصیصه‌های هندسی به دست آمده از تفکیک مدل سطحی یا مدل حقیقی قطعه کار باید تعریف شوند. این خصیصه‌ها، که خصیصه‌های انتگرالی نامیده می‌شوند، مدلهایی از بخش‌های فیزیکی مختلف قطعه کار هستند که تابع-های خاصی دارند، مخصوصا آنهایی که در تماس با قطعه کارهای مجاور هستند.

یادآوری ۳- یک خصیصه انتگرالی می‌تواند شناخته شود، برای مثال، با

- تفکیکی از مدل سطحی

- تفکیکی از خصیصه انتگرالی دیگر، یا

- مجموعه‌ای از خصیصه‌های انتگرالی دیگر

۶-۳-۳

خصیصه مشتق^۳

1-Real feature
2-Integral feature
3-Derived feature

خصیصه هندسی، که به طور فیزیکی روی سطح حقیقی قطعه کار وجود ندارد و طبیعتاً یک خصیصه انتگرالی نامی نیست.

یادآوری ۱- خصیصه مشتق می‌تواند از یک خصیصه نامی، یک خصیصه تجمیع شده، یا یک خصیصه استخراجی ایجاد شود. خصیصه مشتق به ترتیب به عنوان یک خصیصه مشتق نامی، یک خصیصه مشتق تجمیع شده، یا یک خصیصه مشتق استخراجی توصیف می‌شود.

یادآوری ۲- نقطه مرکزی، خط میانی و سطح میانی که از یک یا بیشتر خصیصه‌های انتگرالی تعریف می‌شوند، انواع خصیصه‌های مشتق هستند.

مثال ۱: مرکز کره یک خصیصه مشتق به دست آمده از کره می‌باشد، که خود یک خصیصه انتگرالی است.

مثال ۲: خط میانی استوانه یک خصیصه مشتق به دست آمده از سطح استوانه‌ای است، که یک خصیصه انتگرالی است. محور یک استوانه نامی یک خصیصه مشتق نامی است (اسکلت استوانه).

مثال ۳: یک خصیصه هندسی، که از یک خصیصه انتگرالی که با تغییر مکان مقدار خاصی در جهت عادی، خارج از ماده به دست آمده، یک نوع دیگر از خصیصه مشتق است.

۷-۳-۳

خصیصه استخراجی^۱

خصیصه هندسی که یک مجموعه از تعداد محدود نقطه‌ها را تعریف می‌کند.

یادآوری ۱- وقتی نمایان‌گر به وسیله تعداد نامحدودی از نقطه‌ها تعریف می‌شود کلمه "استخراجی" با واژه‌های در نظر گرفته شده مرتبط نمی‌شود.

یادآوری ۲- مفهوم "استخراجی" می‌تواند برای یک خصیصه انتگرالی و یا یک خصیصه مشتق به کار رود.

یادآوری ۳- مفهوم انتگرالی یک نمایان‌گر نامحدود فرض می‌شود، در حقیقت یک خصیصه انتگرالی با یک نمایان‌گر محدود استخراج می‌شود و مطابق قراردادهای خاص اجرا می‌شود.

۸-۳-۳

خصیصه تجمیع شده^۲

خصیصه آرمانی که از یک مدل سطحی غیر آرمانی یا یک خصیصه حقیقی از طریق یک عملکرد تجمیع به وجود آمده است.

1-Extracted feature

2-Associated feature

یادآوری- یک خصیصه تجمیع شده می‌تواند از یک خصیصه مشتق (مشتق، پالایش شده) ، یا یک خصیصه انتگرالی (حقیقی، استخراجی، پالایش شده) ایجاد شود.

۹-۳-۳

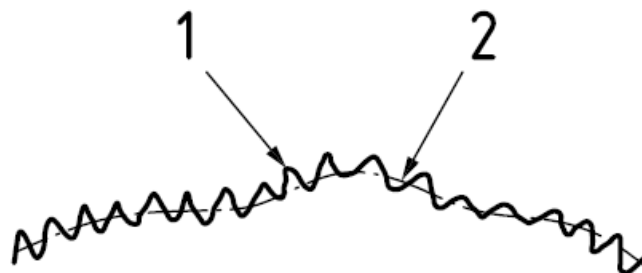
خصیصه پالایش شده^۱

خصیصه غیرآرمانی که نتیجه پالایش یک خصیصه غیر آرمانی است.

شکل ۶ را مشاهده کنید.

یادآوری ۱- خصیصه‌های پالایشی غیر آرمانی وجود دارند. خصیصه‌های پالایشی نامی یا خصیصه‌های پالایشی تجمیع شده وجود ندارند.

یادآوری ۲- با توجه به تابع، خصیصه‌های در نظر گرفته شده اغلب مستقیماً خصیصه‌های انتگرالی نیستند بلکه خصیصه‌های انتگرالی بعد از یک پالایش هستند.



راهنما:

۱ یک خصیصه غیر آرمانی قبل از پالایش

۲ خصیصه پالایش شده (خصیصه غیر آرمانی بعد از پالایش شدن)

شکل ۶-ویژگی و تصدیق خصیصه‌های پالایش شده

خصیصه بازسازی^۱

خصیصه هندسی پیوسته که یک مجموعه از تعداد محدود نقاط را تعریف می‌کند.

یادآوری ۱- زمانی که نمایان‌گر به وسیله تعداد نامحدودی از نقاط تعریف می‌شود، کلمه "استخراجی" با واژه در نظر گرفته شده مرتبط نمی‌باشد.

یادآوری ۲- مفهوم "استخراجی" می‌تواند برای یک خصیصه انتگرالی و یا یک خصیصه مشتق به کار رود.

یادآوری ۳- مفهوم انتگرالی یک نمایان‌گر نامحدود فرض می‌شود، در حقیقت یک خصیصه انتگرالی با یک نمایان‌گر محدود استخراج می‌شود و مطابق قراردادهای خاص اجرا می‌شود.

۴-۳ عملکرد^۲

ابزار خاص مورد نیاز برای به دست آوردن خصیصه‌ها یا مقادیر مشخصه‌ها، مقدار نامی آن‌ها و حد(های) آن‌ها

۱-۴-۳

عملکرد خصیصه^۳

ابزار خاص مورد نیاز برای به دست آوردن خصیصه‌ها

۱-۱-۴-۳

تفکیک^۴

عملکرد خصیصه که برای شناسایی یک بخش از یک خصیصه هندسی متعلق به سطح حقیقی قطعه کار یا یک مدل سطحی از قطعه کار، به کار می‌رود.

1-Reconstructed feature

2 -Operation

3 -Feature operation

4-Partition

یادآوری - ۸-۱-۲ را مشاهده کنید.

۳-۴-۱-۲

استخراج^۱

عملکرد خصیصه که برای شناسایی نقاط خاصی از یک خصیصه غیر آرمانی به کار می‌رود.

یادآوری ۱- برای اجتناب از دو نامی شدن، پالایش از نقطه نظر ریاضی، یک بخش انتگرالی از استخراج است.

یادآوری ۲- بند ۸-۱-۳ را مشاهده کنید.

۳-۴-۱-۳

پالایش^۲

عملکرد خصیصه که برای ایجاد یک خصیصه غیر آرمانی از یک خصیصه غیر آرمانی دیگر یا برای تبدیل یک منحنی تغییر به منحنی تغییر دیگر با کاهش سطح اطلاعات، به کار می‌رود.

یادآوری- بند ۸-۱-۴ را ملاحظه نمایید.

۳-۴-۱-۴

تجمع^۳

عملکرد خصیصه که برای تطبیق خصیصه (های) آرمانی با خصیصه(های) غیرآرمانی بر اساس یک معیار به کار می‌رود.

یادآوری- بند ۸-۱-۵ را ملاحظه نمایید.

1 -Extraction
2 -Filtration
3 -Association

۵-۱-۴-۳

مجموعه^۱

عملکرد خصیصه که برای شناسایی بیش از یک خصیصه هندسی که با یکدیگر نقش تابعی را بازی می‌کنند، به کار روند.

یادآوری-بند ۸-۱-۶ را ملاحظه نمایید.

۶-۱-۴-۳

ساخت^۲

عملکرد خصیصه که برای ساختن خصیصه (های) آرمانی از سایر خصیصه‌های آرمانی، با لحاظ کردن محدودیت-ها، به کار می‌رود.

یادآوری-بند ۸-۱-۷ را ملاحظه نمایید.

۷-۱-۴-۳

بازسازی^۳

عملکرد خصیصه که برای ایجاد یک خصیصه پیوسته از یک خصیصه استخراجی به کار می‌رود.

یادآوری-بند ۸-۱-۸ را ملاحظه نمایید.

۸-۱-۴-۳

کاهش^۴

1 -Collection
2 -Construction
3 -Reconstruction
4 -Reduction

عملکرد خصیصه که برای ایجاد یک خصیصه مشتق با انجام محاسبه، به کار می‌رود.

مثال : هنگامی که یک مرکز خصیصه هندسی به عنوان مرکز مشترک یک خصیصه انتگرالی استخراجی تعریف می‌شوند، مرکز از طریق کاهش به دست می‌آید.

۲-۴-۳

ارزشیابی^۱

عملکردی که برای شناسایی مقدار مشخصه یا مقدار نامی آن و حد (های) آن به کار می‌رود.

یادآوری-بند ۸-۲ را ملاحظه نمایید.

۳-۴-۳

تبدیل^۲

عملکردی که برای تبدیل یک منحنی تغییر به منحنی تغییر دیگر به کار می‌رود.

یادآوری-بند ۸-۳ را ملاحظه نمایید.

۵-۳

مشخصه^۳

خاصیت تکی که از یک یا چند خصیصه هندسی تعریف می‌شود.

یادآوری ۱- یک مشخصه به صورت یکاهای خطی یا زاویه‌ای یا بدون یکا بیان می‌شود.

یادآوری ۲- به پیوست د رجوع شوند.

1 -Evaluation
2 -Transformation
3 -Characteristic

۱-۵-۳

مشخصه ذاتی^۱

مشخصه یک خصیصه آرمانی

یادآوری ۱- بند ۲-۷ را ملاحظه نمایید.

یادآوری ۲- مشخصه‌های ذاتی ، پارامترهای رابطه پارامتری شده خصیصه آرمانی است.

یادآوری ۳- اندازه یک خصیصه اندازه یک مشخصه ذاتی است.

۲-۵-۳

مشخصه موقعیتی^۲

مشخصه‌ای که مکان مربوطه یا جهت بین دو خصیصه را تعریف می‌کند.

۱-۲-۵-۳

مشخصه موقعیتی بین خصیصه آرمانی

مشخصه‌ای که مکان مربوطه یا جهت بین دو خصیصه آرمانی را تعریف می‌کند.

۲-۲-۵-۳

مشخصه موقعیتی بین خصیصه‌های آرمانی و غیر آرمانی

مشخصه‌ای که مکان مربوط بین خصیصه آرمانی و خصیصه غیرآرمانی را تعریف می‌کند.

۶-۳

ویژگی

1 -Intrinsic characteristic

2 -Situation characteristic

شرح حدود مجاز روی یک مشخصه

۱-۶-۳

ویژگی ابعادی^۱

ویژگی که مقدار مجاز یک مشخصه ذاتی یا یک مشخصه موقعیتی بین خصیصه‌های آرمانی را محدود می‌کند.

۲-۶-۳

ویژگی ناحیه‌ای^۲

ویژگی که تغییر مجاز خصیصه غیرآرمانی در فضایی که توسط یک خصیصه آرمانی یا خصیصه‌های آرمانی محدود شده است، محدود می‌کند.

۷-۳

تغییر^۳

پدیده‌ای که به وسیله آن، مقدار یک مشخصه درون یک خصیصه هندسی گرفته شده از یک قطعه کار یا در یک مجموعه از قطعه کارها، ثابت نیست.

۱-۷-۳

منحنی تغییر^۴

تغییر مشخصه نمایش داده شده در یک سامانه مختصات

یادآوری ۱- یک منحنی تغییر می‌تواند بدون تبدیل یا با تبدیل ریاضی به دست آید. منحنی تغییر می‌تواند به صورت مستقیم یا تبدیل یافته توصیف شود.

یادآوری ۲- یک منحنی تغییر می‌تواند پالایش شود.

۸-۳ انحراف^۱

1 -Specification by dimension

2 -Specification by zone

3 -Variation

4 -Variation curve

اختلاف بین مقدار مشخصه به دست آمده از سطح حقیقی قطعه کار یا مدل سطحی غیر آرمانی و مقدار نامی متناظر با آن

۴ کلیات

ویژگی هندسی مرحله‌ای از مراحل طراحی است که در آن، انحراف‌های مجاز یک مجموعه از مشخصه‌های قطعه کار، مطابق با نمایش تابعی مورد نیاز قطعه کار بیان می‌شود (نیاز تابعی). ویژگی هندسی سطحی از کیفیت در تبعیت از فرآیند ساخت، حدود مجاز برای ساخت، و تعریف مطابقت قطعه کار را تعیین می‌کند. (شکل ۷ را ملاحظه کنید).

نیاز تابعی ————— ویژگی تابعی (کاربردی) ————— ویژگی هندسی

شکل ۷- رابطه بین نیازهای تابعی و ویژگی هندسی

در ابتدا طراح فرم کامل قطعه کار را، یعنی با شکل و ابعاد لازم برای رسیدن به الزامات تابعی مشخص می‌کند. این قطعه کار مدل نامی نامیده می‌شود (شکل ۸ را مشاهده کنید).

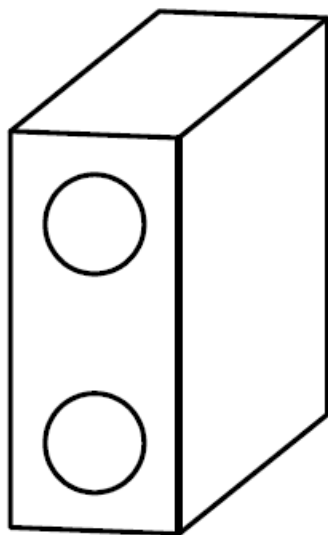
این اولین قدم یک نمایش از قطعه کار با فقط مقادیر نامی که برای تولید یا بازرسی مجاز است، پایه‌گذاری می‌کند (هر فرآیند ساخت یا اندازه‌گیری تغییر پذیری یا عدم قطعیت خود را دارد).

سطح حقیقی یک قطعه کار، که واسطه فیزیکی قطعه کار با محیط اطراف آن است، یک هندسه ناقص دارد؛ برای درک کامل وسعت همه تغییرات، به دست آوردن تغییرات ابعادی سطح حقیقی قطعه کار غیر ممکن است.

از دیدگاه هندسه نامی، طراح مدلی از این سطح حقیقی را تصور می‌کند، که تغییراتی را که بر روی سطح حقیقی قطعه کار می‌توان انتظار داشت نمایش می‌دهد. این مدل که هندسه ناقص قطعه کار را نمایش می‌دهد "مدل سطحی غیر آرمانی" نامیده می‌شود (شکل ۹ را ملاحظه کنید).

مدل سطحی غیر آرمانی برای شبیه سازی تغییرات سطح در یک سطح مفهومی به کار می‌رود. در این مدل، طراح قادر به بهینه سازی مقادیر حد مجاز بیشینه برای تابع آن که کم ارزش شده ولی همچنان تضمین می‌شود، خواهد بود. این مقادیر حد مجاز بیشینه رواداری هر مشخصه از قطعه کار را تعریف می‌کند.

یادآوری - این بخش از استاندارد شامل روش شناسی برای ارزش‌یابی اینکه ویژگی‌های هندسی تا چه اندازه به ویژگی‌های تابعی نزدیک هستند نمی‌شود.



شکل ۸- مدل نامی



شکل ۹- مدل سطح غیر ایده آل

تصدیق، تهیه مدرک عینی است که قطعه کار، ویژگی‌ها را کامل می‌کند.

تعریف انحراف هندسی، برای تنظیم فرآیندهای ساخت به کار می‌رود.

اندازه شناس با خواندن ویژگی‌ها با توجه به مدل سطحی غیر آرمانی برای شناخت مشخصه‌های تعیین شده شروع می‌کند. اندازه شناس از سطح حقیقی قطعه کار مراحل فردی نقشه تصدیق وابسته به تجهیزات اندازه گیری را تعریف می‌کند.

بنابراین انطباق با مقایسه مشخصه‌های تعیین شده با نتایج اندازه‌گیری تعیین می‌شود (شکل ۱۰ را مشاهده نمایید).

ویژگی هندسی ————— کمیت ————— نتیجه اندازه گیری

(که باید اندازه گیری شود)

شکل ۱۰- رابطه بین ویژگی هندسی و نتایج اندازه گیری

۵ خصیصه ها

۱-۵ کلیات

بر اساس تعریف خصیصه هندسی، ماهیت آن یک نقطه، خط، سطح و یا حجم است.

دو نوع خصیصه هندسی می‌توانند مشخص شوند:

الف- خصیصه آرمانی (بند ۵-۲ را ملاحظه نمایید).

ب- خصیصه غیر آرمانی (بند ۵-۳ را ملاحظه نمایید).

۵-۲ خصیصه آرمانی

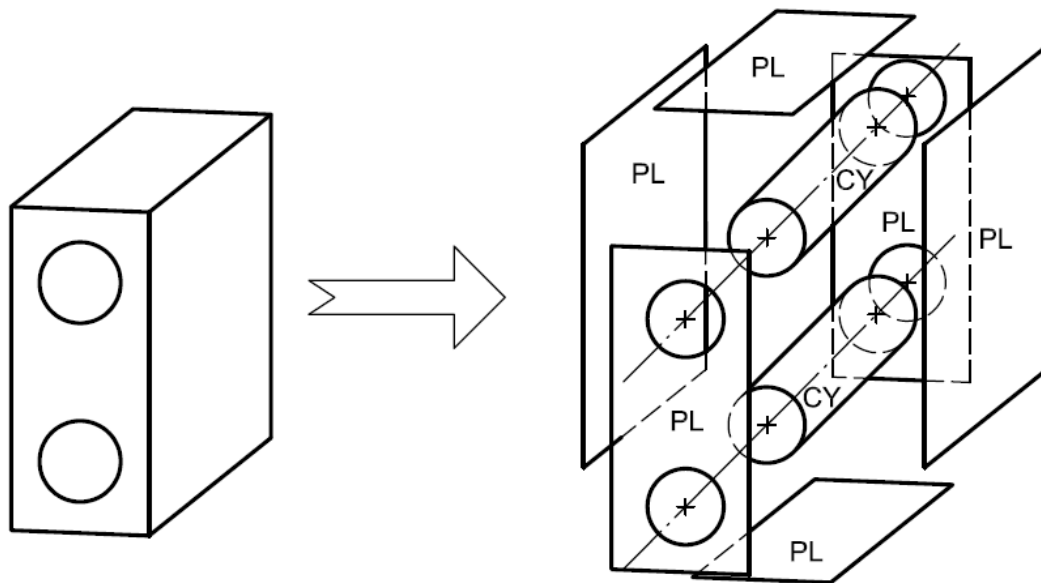
۵-۲-۱ خصیصه‌های آرمانی بر اساس نوع و مشخصه‌های ذاتی آنها تعریف می‌شود.

یک خصیصه آرمانی عموماً بر اساس نوع آن نام گذاری می‌شود، برای مثال، خط راست، صفحه، استوانه، مخروط، کره یا چنبره

۵-۲-۲ خصیصه‌های آرمانی که برای تعریف مدل نامی استفاده می‌شوند، خصیصه‌های نامی نامیده می‌شوند. این خصیصه‌ها مستقل از مدل سطحی غیر آرمانی هستند.

مشخصه‌هایی از خصیصه‌های آرمانی، که وابسته به مدل سطحی غیر آرمانی هستند، خصیصه‌های تجمیع نامیده می‌شوند.

مثلاً مدل نامی نشان داده شده در شکل ۱۱ با چندین خصیصه آرمانی از دو نوع صفحه و استوانه ساخته شده است. مکان‌ها و جهت‌ها بین خصیصه‌ها، با مشخصه‌های موقعیتی، و قطرهای استوانه، با مشخصه‌های ذاتی ارائه شده‌اند (بند ۶ را ملاحظه کنید).



ب-

شکل ۱۱- ساخت یک مدل نامی

۵-۲-۳ خصیصه‌های آرمانی می‌توانند یک مرز نامحدود یا یک مرز محدود داشته باشند:

- خصیصه‌های نامی یک مرز محدود دارند.
 - خصیصه‌های تجمیعی با یک مرز نامحدود فرض می‌شوند در غیر این صورت آنها با محصور شده توصیف می‌شوند (خصیصه تجمیع محصور شده).
- ۴-۲-۵ همه خصیصه‌های آرمانی به یکی از هفت رده تغییر ناپذیری که در جدول یک تعریف شده‌اند، متعلق می‌باشد.

جدول یک-جدول رده های تغییر ناپذیری

رده تغییر ناپذیری	درجه تغییر ناپذیری
پیچیدگی	هیچ کدام
منشوری	یک حرکت انتقالی در طول خط راست
گردشی	یک حرکت چرخشی حول خط راست
مارپیچی	یک حرکت انتقالی در طول خط و یک حرکت چرخشی ترکیبی حول یک خط راست
استوانه ای	یک حرکت انتقالی در طول خط و یک حرکت ترکیبی حول یک خط راست
صفحه ای	یک حرکت چرخشی حول یک خط راست و دو حرکت انتقالی در صفحه ای عمود به خط راست
کره ای	سه حرکت چرخشی حول یک نقطه

مثال ۱ یک استوانه که با انتقال در طول محور خود یا چرخش حول آن تغییر ناپذیر می باشد، به رده تغییر ناپذیری استوانه‌ای است.

مثال ۲ یک مخروط که با چرخش حول محور خود تغییر ناپذیر است به رده تغییر ناپذیری گردشی متعلق است.

مثال ۳ منشوری با سطح مقطع بیضی که با چرخش در طول یک خط راست تغییر ناپذیر است، به رده تغییر ناپذیری منشوری متعلق است.

۵-۲-۵ برای هر خصیصه آرمانی می‌توان یک یا چند خصیصه موقعیتی تعریف کرد. که به رده تغییر ناپذیری آن بستگی دارد (پیوست ه را ملاحظه کنید). یک خصیصه موقعیتی یک نقطه، خط راست، صفحه، یا مارپیچ است که با توجه به مکان یا جهت یک خصیصه با مشخصه‌های خود می‌تواند تعریف شوند. مثال‌هایی از خصیصه‌های موقعیتی در جدول ۲ داده شده‌اند.

جدول ۲- مثال‌های از خصوصیات موقعیتی خصوصیات آرمانی

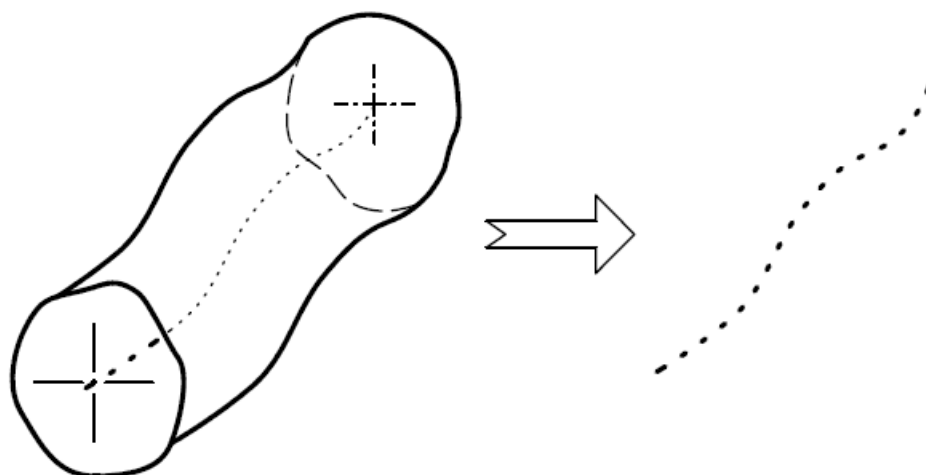
کلاس تغییر ناپذیری	نوع	مثال‌های از خصیصه‌های موقعیتی
پیچیدگی	منحنی بیضوی مخروط هذلولی ...	صفحه بیضوی، صفحات متقارن صفحات متقارن، نقطه تانژانت ...
منشوری	منشور با قاعده بیضوی ...	صفحات متقارن، محور
گردشی	دایره مخروط چنبره ...	صفحه‌ای شامل دایره، مرکز دایره محور متقارن، راس مخروط صفحه‌ای عمود بر محور چنبره، محور چنبره ...
مارپیچی	خط مارپیچ	مارپیچ

مارپیچ	سطح مارپیچی با قاعده گردشی بر دایره	
...	...	
خط مستقیم الف محور متقارن الف	خط مستقیم استوانه	استوانه‌ای
صفحه الف	صفحه	صفحه‌ای
نقطه الف مرکز الف	نقطه کره	کره‌ای
الف-هیچ خصیصه موقعیتی جایگزین نمی‌تواند انتخاب شود، چون نتیجه رده تغییر ناپذیری برای خصیصه مربوطه تفاوت می‌کند.		

۳-۵ خصیصه‌های غیر آرمانی

خصیصه‌های غیر آرمانی کاملاً وابسته به مدل سطحی غیرآرمانی بوده و می‌توانند یکی از موارد زیر باشند:

- خود مدل سطحی غیرآرمانی (شکل ۹ را ملاحظه کنید).
- بخشی از مدل سطحی غیرآرمانی (خصیصه‌های که "خصیصه‌های تفکیکی" نامیده می‌شوند) (شکل ۱۷ را ملاحظه کنید).
- خصیصه‌های تفکیکی مشتق از خصیصه‌های که شامل مدل سطحی غیر آرمانی نمی‌شوند ولی به وسیله یک عملکرد (بند ۷ را ملاحظه نمایید) از بخشی از مدل سطحی غیر آرمانی به وجود می‌آیند (شکل ۱۲ را مشاهده نمایید)، یا
- تقاطع بین مدل سطحی غیر آرمانی و یک خصیصه آرمانی.

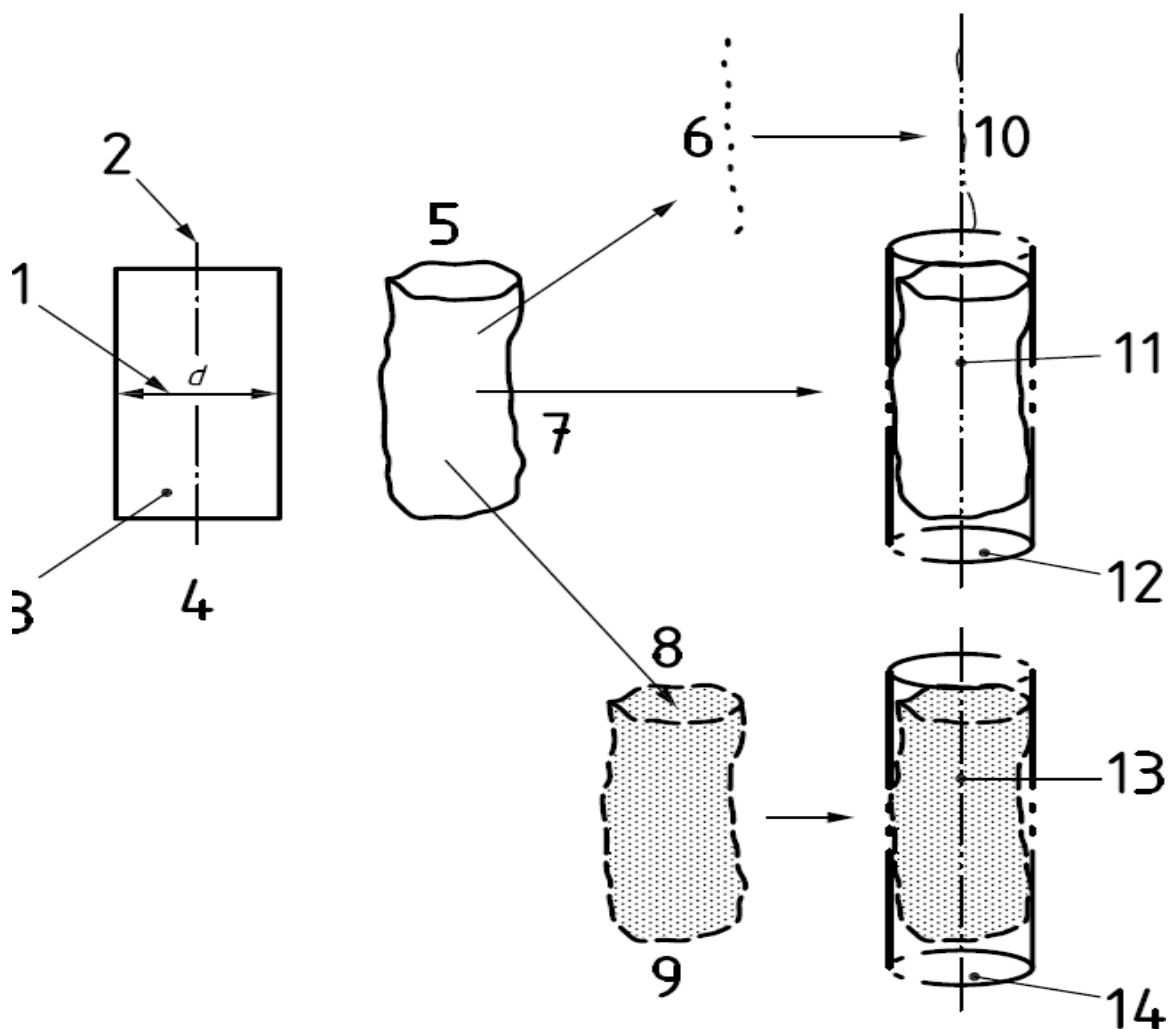


شکل ۱۲- خاصیت تفکیکی مشتق

خاصیت‌های غیر آرمانی محصور شده‌اند و از یک مجموعه محدود یا غیر محدود از نقاط تشکیل شده‌اند.

۴-۵ روابط بین اصطلاحات خاصیت هندسی

تعریف رابطه بین خاصیت هندسی (در شکل ۱۳ شرح داده شده است) وقتی قطعه کار حقیقی یا مدل سطحی غیر آرمانی- نه مدل نامی- در نظر گرفته می‌شود، پیچیدگی ممکن را نشان می‌دهد. هدف ویژگی‌های GPS تعریف مشخصه مورد نظر با حداقل ابهام ممکن برای ارزشیابی یک خاصیت هندسی یا بین خاصیت‌های هندسی ، به وسیله تعیین مشخصه‌ها و خاصیت هندسی از قطعه کار حقیقی یا مدل سطحی غیر آرمانی می‌باشد.

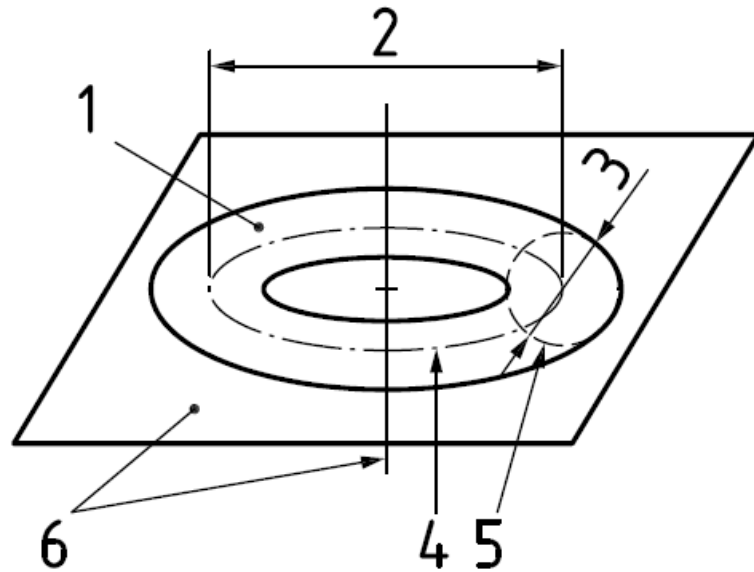


راهنما:

- | | |
|--|--|
| ۱- اندازه، اندازه خصیصه | ۸- استخراج |
| ۲- خصیصه واسطه نامی | ۹- سطح استخراج شده انتگرالی غیرآرمانی |
| ۳- سطح انتگرال نامی | ۱۰- خصیصه واسطه غیر مستقیم، تجميع شده |
| ۴- مدل نامی سطح | ۱۱- خصیصه واسطه مستقیم، تجميع شده |
| ۵- مدل غیرآرمانی سطح در حال نمایش سطح حقیقی قطعه کار | ۱۲- سطح انتگرالی تجميع شده مستقیم آرمانی |
| ۶- خصیصه واسطه غیرآرمانی | ۱۳- خصیصه واسطه مستقیم، تجميع شده |
| ۷- سطح انتگرالی غیرآرمانی | ۱۴- سطح انتگرالی تجميع شده مستقیم آرمانی |

شکل-۱۳ روابط بین خصیصه های هندسی

روابط بین صفات به خصیصه‌های هندسی که در شکل ۱۴ و جدول‌های ۳ و ۴ آمده است، مربوط می‌شوند.



راهنما:

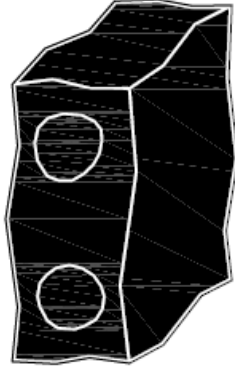
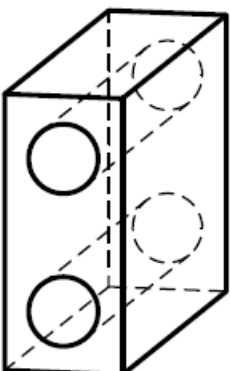
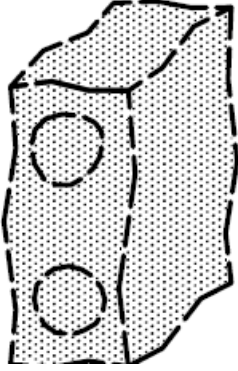
- ۱- سطح نامی انتگرالی: یک چنبره
- ۲- اندازه چنبره
- ۳- سایر پارامترهای ابعادی چنبره
- ۴- اسکلت
- ۵- چنبره هندسی
- ۶- خصیصه موقعیتی چنبره (خط مستقیم و صفحه عمود، یا خط و نقطه جدا کننده خط راست- این نقاط مربوط به یک صفحه و یک خط است.

شکل ۱۴- روابط بین تعاریف ویژگی‌های یک سطح ایده آل

جدول ۳- ویژگی های خصیصه یک خصیصه آرمانی

ویژگی یک خصیصه آرمانی		تعریف هندسی خصیصه مرتبط با حالت خصیصه		
خصیصه غیر ابعادی	خصیصه ابعادی			
تجمع احتمالی وجود ندارد		اندازه	بلی	پارامترهای ابعادی
		سایر؟		
		خیر		
		نقطه		خصیصه موقعیتی
		خط		
		صفحه		
		مارپیچ		
		خصیصه اسکلتی		
		ساده		خصیصه ترکیبی
		ترکیبی		
		جفت		

جدول ۴- نوع خصیصه های هندسی و توصیف کننده های تجمیع شده

برگرفته شده از	سطح حقیقی قطعه کار	مدل سطحی	
		سطح نامی	مدل سطحی غیر آرمانی
تصویر			
خصیصه انتگرالی	خصیصه حقیقی	خصیصه انتگرالی نامی	مثال: خصیصه انتگرالی استخراجی
خصیصه مشتق		خصیصه مشتق شده نامی	مثال: خصیصه مشتق شده استخراجی
توصیف	حقیقی	نامی	مثال: استخراج شده، پالایش شده، بازسازی شده
نوع خصیصه هندسی	غیر آرمانی	آرمانی	غیر آرمانی
			آرمانی

۶ مشخصه ها

۱-۶ کلیات

مشخصه ها به صورت یکی از موارد زیر تعریف می شوند:

- روی خصیصه های آرمانی و به اصطلاح "مشخصه ذاتی" (بند ۶-۲ و پیوست ب اطلاعاتی بند ۳-۱ را ملاحظه نمایید).
- بین خصیصه های آرمانی و به اصطلاح "مشخصه های موقعیتی" (بند ۶-۳ و پیوست ب اطلاعاتی بند ۳-۲ را ملاحظه نمایید)، یا

- بین خصیصه‌های آرمانی و غیر آرمانی و به اصطلاح "خصیصه‌های موقعیتی" (بند ۶-۴ و پیوست ب ۳-۳ را ملاحظه کنید).

۲-۶ مشخصه‌های ذاتی یک خصیصه‌های آرمانی

مشخصه‌های ذاتی یک خصیصه‌های آرمانی از نظر نوع خصیصه، خاص هستند. مثال‌هایی از مشخصه‌های ذاتی در جدول ۵ داده شده است.

جدول ۵- نمونه‌هایی از مشخصه‌های خصوصیات آرمانی

نمونه‌های مشخصه‌های ذاتی	نوع	رده تغییر ناپذیری
طول محور اصلی و فرعی مکان نسبی قطب‌ها ...	منحنی بیضی سطح قطبی ...	پیچیدگی
طول محور اصلی و فرعی زاویه تحتانی ...	منشور با قاعده بیضی منشور با قاعده مارپیچی ...	منشوری
قطر زاویه راس ...	دایره مخروط ...	گردشی
گام پیچ و شعاع‌ها زاویه مارپیچ، زاویه تحتانی، شعاع قاعده ...	خط مارپیچ سطح مارپیچی با قاعده مارپیچ بر یک دایره ...	مارپیچی
ندارد قطر	خط مستقیم استوانه	استوانه‌ای
ندارد	صفحه	صفحه‌ای
ندارد قطر	نقطه کره	کره‌ای

۳-۶ مشخصه‌های موقعیتی بین خصیصه‌های آرمانی

یک مشخصه موقعیتی، موقعیت نسبی (از نظر مکان یا جهت) بین دو خصیصه موقعیتی آرمانی را تعریف می‌کند. این مشخصه‌ها طول و زاویه هستند.

مشخصه‌های موقعیتی می‌توانند به مشخصه‌های مکانی و مشخصه‌های جهتی تقسیم شوند (جدول ۶ را ملاحظه کنید).

جدول ۶- مشخصه های موقعیتی

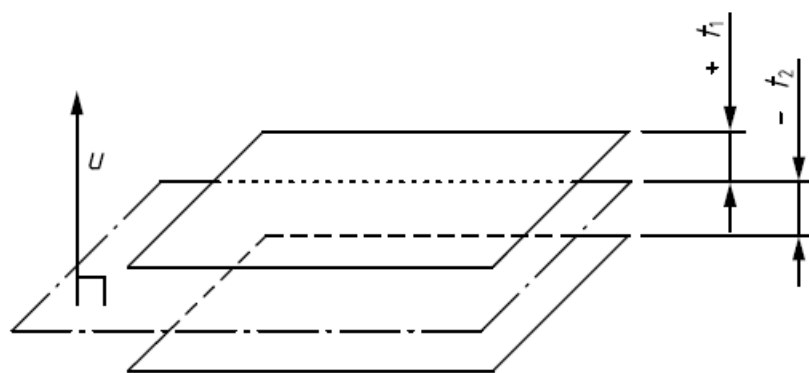
جهت
خط راست-زاویه خط راست
خط راست-زاویه صفحه
صفحه-زاویه صفحه

مکان
نقطه-فاصله نقطه
نقطه-فاصله خط راست
نقطه-فاصله صفحه
خط راست-فاصله خط راست
خط راست-فاصله صفحه
صفحه-فاصله صفحه

مثال ۱: مکان نسبی بین یک کره و یک صفحه، به وسیله نقطه و فاصله صفحه‌ای که بین خصیصه موقعیتی کره (مرکز کره) و خصیصه موقعیتی صفحه (خود صفحه) داده شده است.

مثال ۲: جهت نسبی بین استوانه و صفحه، به وسیله خط راست و زاویه صفحه‌ای که بین خصیصه موقعیتی استوانه (محور استوانه) و خصیصه موقعیتی صفحه (خود صفحه استوانه) قرار گرفته، تعیین می‌شود.

در بعضی موارد، لازم است قسمتی از فضا به وسیله مشخصه‌های موقعیتی شناسایی شود، برای مثال، جهت شناسایی قسمت بزرگتر ناحیه رواداری صفحه تقارن، مشخصه‌های موقعیتی مشخص شده باید تعریف شوند. مشخصه‌های موقعیتی مربوط، مشخصه‌های علامت‌دار نامیده می‌شوند (شکل ۱۵ را ملاحظه نمایید). مشخصه‌های علامت‌دار می‌توانند به صورت نقطه-فاصله صفحه، خط راست-فاصله خط راست (غیر موازی)، خط راست-فاصله صفحه، صفحه-فاصله صفحه، خط راست-زاویه خط راست، خط راست-صفحه زاویه و صفحه-زاویه صفحه تعریف شوند.



راهنما

u بردار یکا

t_1 مشخصه علامت دار یک

t_2 مشخصه علامت دار دو

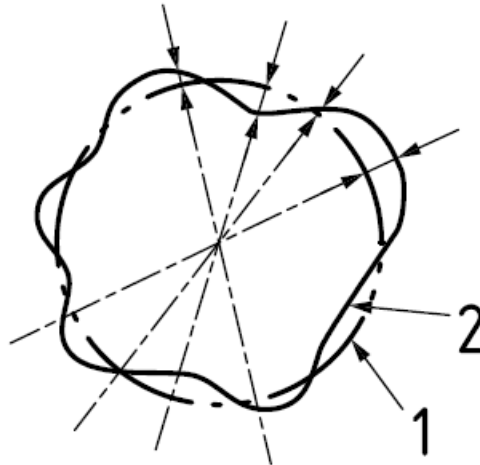
شکل ۱۵- مشخصه‌های علامت گذاری شده

این مشخصه‌های علامت‌دار به وسیله بردارهایی که به جهت صفحه و خط راست بستگی دارند تعریف می‌شوند (برای تعریف ریاضی به پیوست ب ۱ مراجعه کنید).

۴-۶ مشخصه‌های موقعیتی بین خصیصه‌ها آرمانی و غیر آرمانی

مشخصه‌های موقعیتی هم چنین برای تعریف موقعیت بین خصیصه‌های آرمانی و غیر آرمانی هم استفاده می‌شوند.

این مشخصه‌های موقعیتی تنها فاصله بین خصیصه‌های آرمانی و غیر آرمانی هستند و به صورت تابعی از فاصله بین هر نقطه از خصیصه غیر آرمانی و خصیصه آرمانی تعریف می‌شوند (مثال شکل ۱۶ را مشاهده کنید). برای مثال، تابع‌های بیشینه، کمینه، یا حاصل جمع مجذور فاصله هر نقطه تا خصیصه آرمانی می‌باشد. مشخصات موقعیتی برای عملکردهای تجمیع به کار برده خواهند شد.



راهنما

1 خصیصه آرمانی (دایره)

2 خصیصه غیر آرمانی (دایره با شکل اشتباه)

شکل ۱۶- مشخصه‌های موقعیتی بین خصیصه‌های ایده آل و غیر ایده آل

۷ عملکردها

۱-۷ عملکردهای خصیصه

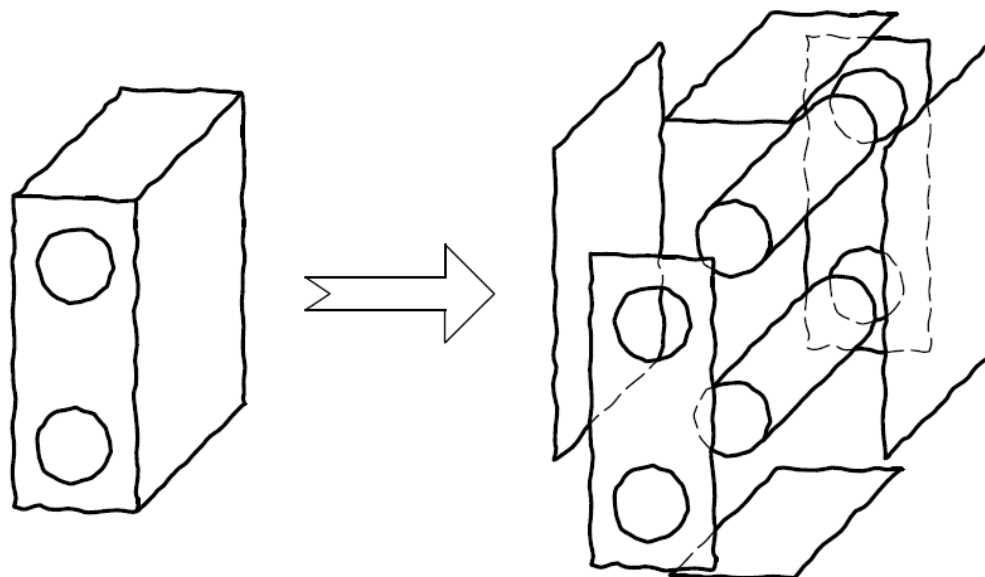
۱-۱-۷ کلیات

عملکردهای خاصی برای دستیابی به خصیصه‌های آرمانی یا غیر آرمانی مورد نیاز هستند. این عملکردها می‌توانند در هر سفارشی به کار برده شوند. در بندهای ۲-۱-۷ تا ۸-۱-۷ این عملکردها شرح داده می‌شوند.

۲-۱-۷ تفکیک

عملکرد خصیصه‌ای که "تفکیک" نامیده می‌شود برای شناسایی جزئی از یک خصیصه هندسی استفاده می‌شود.

این عملکرد برای دستیابی به خصیصه‌های غیر آرمانی مربوط به خصیصه‌های نامی، از طریق مدل سطحی غیر آرمانی یا سطح حقیقی به کار می‌رود (شکل ۱۷ را ملاحظه نمایید). عملکرد تفکیک همچنین برای دستیابی به بخش‌های محدود از خصیصه‌های آرمانی (برای مثال قسمتی از یک خط راست) یا خصیصه‌های غیر آرمانی (برای مثال بخشی از یک سطح غیر آرمانی) استفاده می‌شوند.



الف- مدل پوسته‌ای

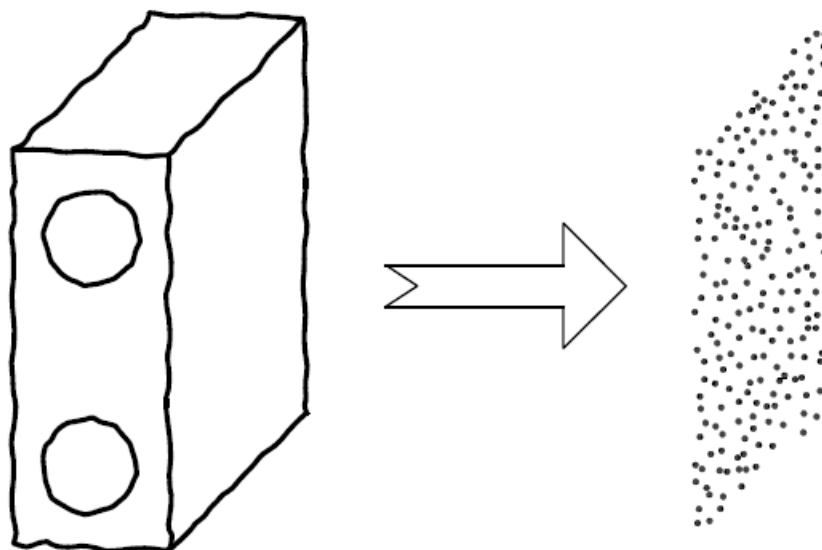
ب- خصیصه‌های غیرآرمانی حاصله از تفکیک مدل پوسته‌ای

شکل ۱۷- تفکیک بین یک مدل سطحی غیر ایده آل

برای هر خصیصه غیر آرمانی یک خصیصه آرمانی مرتبط با مدل نامی وجود دارد (شکل‌های ۱۱ و ۱۷ را مقایسه کنید). خصیصه‌های غیرآرمانی از مدل سطحی غیرآرمانی مطابق با معیار خاصی به دست می‌آید.

۳-۱-۷ استخراج

یک خصیصه عملکردی که "استخراج" نامیده می‌شود برای شناسایی تعداد محدودی از نقاط یک خصیصه غیر آرمانی مطابق با معیار خاصی استفاده می‌شود (شکل ۱۸ را ملاحظه نمایید).



الف - مدل پوسته‌ای

ب - نقاط استخراجی از خسیصه مدل پوسته‌ای

شکل ۱۸- نقاط استخراجی از خسیصه مدل پوسته‌ای

۴-۱-۷ پالایش

خسیصه عملکردی که "پالایش" نامیده می‌شود برای تشخیص (تمیز دادن) بین زبری، موجی، سازه، فرم و غیره استفاده می‌شود (شکل ۱۹ را ملاحظه نمایید).



الف - مقطع پالایش نشده

ب - مقطع موجی

ج - مقطع زبری

شکل ۱۹- مثالی از جدا سازی پروفیل

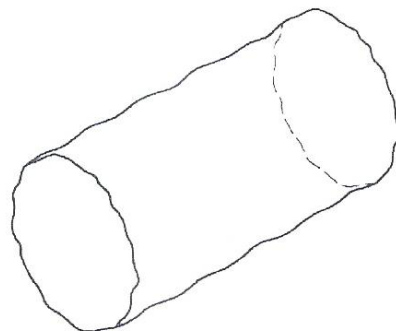
این عملکرد مجوزی برای به دست آوردن خسیصه‌ای که مشخصه مورد نظر را نمایش می‌دهد از خسیصه غیر آرمانی است.

عملکرد پالایش مطابق با معیار خاصی انجام می‌شود.

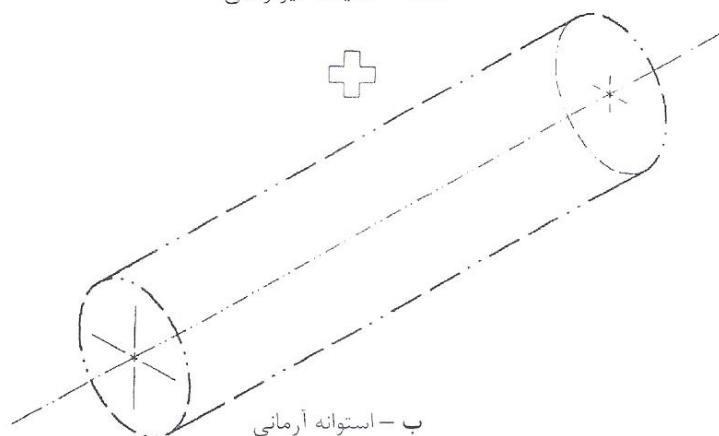
۵-۱-۷ تجميع

عملکرد خصيصه‌ای که "تجميع" ناميده می‌شود برای تناسب خصيصه‌های آرمانی با خصيصه‌های غير آرمانی منطبق با معيار خاص استفاده می‌شود (شکل ۲۰ را ملاحظه کنید).

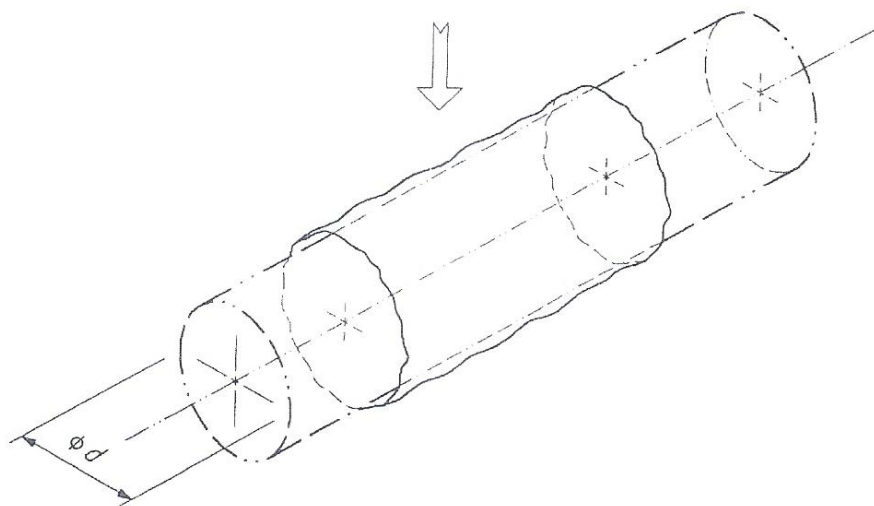
معيار تجميع هدفی برای یک مشخصه ارائه می‌دهد و می‌تواند محدودیت‌ها را تعیین کند. محدودیت‌ها مقدار مشخصه‌ها یا حدود آنها را تعیین می‌کند.



الف - خسیصه غیرآرمانی



ب - استوانه آرمانی



پ - تجميع استوانه آرمانی با خسیصه غیرآرمانی با معيار " قطر حداکثر استوانه "

شکل ۲۰- مثالی از تجميع

محدودیت‌ها می‌توانند برای مشخصه‌های ذاتی مشخصه‌های موقعیتی بین خصیصه‌های آرمانی یا مشخصه‌های موقعیتی بین خصیصه‌های آرمانی و غیر آرمانی به کار روند.

یک خصیصه آرمانی به یک خصیصه غیر آرمانی مربوط می‌شود؛ برای مثال، در مورد یک استوانه، معیار تجمع می‌تواند به صورت‌های زیر باشد:

- کمینه کردن حاصل جمع مجذور فاصله بین هر نقطه از خصیصه غیر آرمانی به استوانه آرمانی ، یا
- بیشینه کردن قطر استوانه محاط (شکل ۲۰ را ملاحظه نمایید)، یا
- کمینه کردن قطر استوانه محیط، یا
- سایر معیار ها

۶-۱-۷ تجمع

عملکرد خصیصه‌ای که "تجمع" نامیده می‌شود برای شناسایی و در نظر گرفتن بعضی خصیصه‌ها که با یکدیگر نقش تابعی را بازی می‌کنند، استفاده می‌شود (شکل ۲۱ را ملاحظه نمایید). ساختن تجمعی از خصیصه‌های آرمانی یا تجمعی از خصیصه‌های غیر آرمانی امکان پذیر است. همه خصیصه‌های آرمانی با دو تجمع عملکردی که در یکی از ۷ رده تغییرناپذیری جدول ۱ آمده است، ساخته می‌شوند.

اثر عملکرد تجمع، می‌تواند نوع یا درجه تغییرناپذیری خصیصه تجمع را در مقایسه با خصیصه‌های ساده‌تری که تجمع را تشکیل می‌دهند، تغییر دهد.

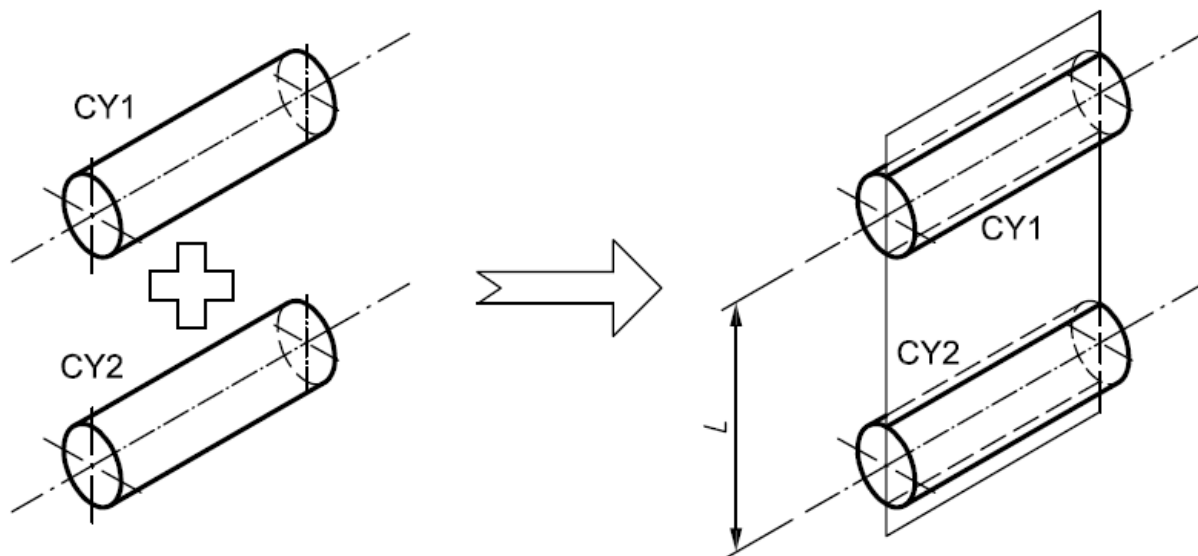
یادآوری ۱- خصیصه مجزا یک خصیصه پیوسته است که برای آن هیچ زیر مجموعه مشابه ابعادی (نقطه، خط یا سطح) با یک درجه تغییرناپذیری بزرگتر از درجه تغییرناپذیری خصیصه مورد نظر، وجود ندارد. برای مثال تا زمانی که یک مجموعه از سطوح شامل دو استوانه موازی نیست ، یک استوانه یک خصیصه مجزا است زیرا یک استوانه مجزا درجه تغییرناپذیری بزرگتری دارد.

یادآوری ۲- یک مشخصه موقعیتی بین دو خصیصه ، یک خصیصه ذاتی از خصیصه به دست آمده به وسیله تجمع می‌شوند.

یادآوری ۳- در یک خصیصه تجمع نیازی به تماس خصیصه‌ها مورد نظر نیست.

در شکل ۲۱ دو استوانه موازی (که محورهای آنها در یک صفحه بوده و موازی هستند) یک خصیصه در نظر گرفته می‌شوند (مثال برای ساخت یک خط مبنای مشترک) خصیصه تجمع دو استوانه تعریف شده است.

این تجمع از دو استوانه فقط در صورتی تغییر ناپذیر است که انتقال در طول خط راست انجام پذیرد. این حالت متعلق به رده تغییر ناپذیری منشوری است.



راهنما

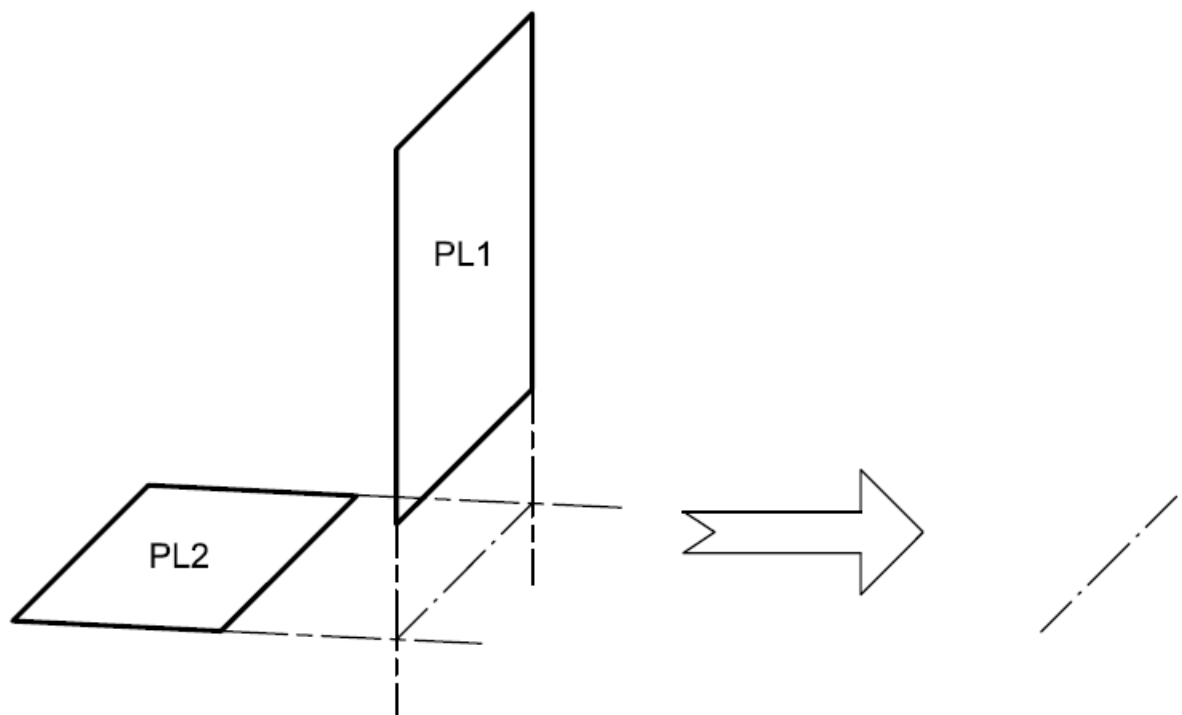
CY1 استوانه آرمانی ۱

CY2 استوانه آرمانی ۲

شکل-۲۱- مثالی از مجموعه دو سیلندر آرمانی

۷-۱-۷ ساخت

عملکرد خصیصه‌ای که "ساخت" نامیده می‌شود برای ساختن خصیصه‌های آرمانی از خصیصه‌های دیگر به کار می‌رود (شکل ۲۲ را ملاحظه نمایید). این عملکرد باید محدودیت‌ها را رعایت کند.



راهنما

PL1 صفحه آرمانی ۱

PL2 صفحه آرمانی ۲

شکل ۲۲- مثالی برای ساخت یک خط مستقیم به وسیله دو خط عمود

۸-۱-۷ بازسازی

عملکرد خصیصه‌ای که "بازسازی" نامیده می‌شود برای ایجاد یک خصیصه پیوسته (بسته باشد یا نباشد) از یک خصیصه ناپیوسته به کار می‌رود (برای مثال خصیصه استخراجی) (شکل ۲۳ را ملاحظه نمایید).

چندین نوع بازسازی وجود دارد. بدون این نوع عملکرد، غیر ممکن است که یک فصل مشترک بین یک خصیصه استخراجی و یک خصیصه آرمانی تعریف شود (این فصل مشترک می‌تواند در مجموعه‌ای خالی از نقاط نتیجه شود).



راهنما:

۱- خصیصه استخراج شده (خصیصه غیر پیوسته)

۲- خصیصه باز سازی شده (خصیصه پیوسته)

شکل ۲۳- مثالی از بازسازی

۲-۷ ارزشیابی

عملکردی که "ارزشیابی" نامیده می شود برای شناسایی مقدار مشخصه یا مقدار نامی آن یا حد و یا حدود آن به کار می رود. ارزشیابی همیشه بعد از عملکرد یا عملکردهای خصیصه که یک ویژگی یا تصدیق را تعریف می کنند، به کار می رود.

۳-۷ تبدیل

وقتی مشخصه اصلی یک مشخصه مکانی باشد، یک تغییر می تواند در طول خصیصه هندسی مورد نظر مشاهده شود. این تغییر می تواند با یک منحنی تغییر پذیری نمایش داده شود. این منحنی تغییر می تواند برخی رفتارها را ارائه دهد، این عملکردها "تبدیل" نامیده می شوند.

مثال : تعیین منحنی سهمی، تبدیل منحنی تغییر است.

۸ ویژگی

۱-۸ کلیات

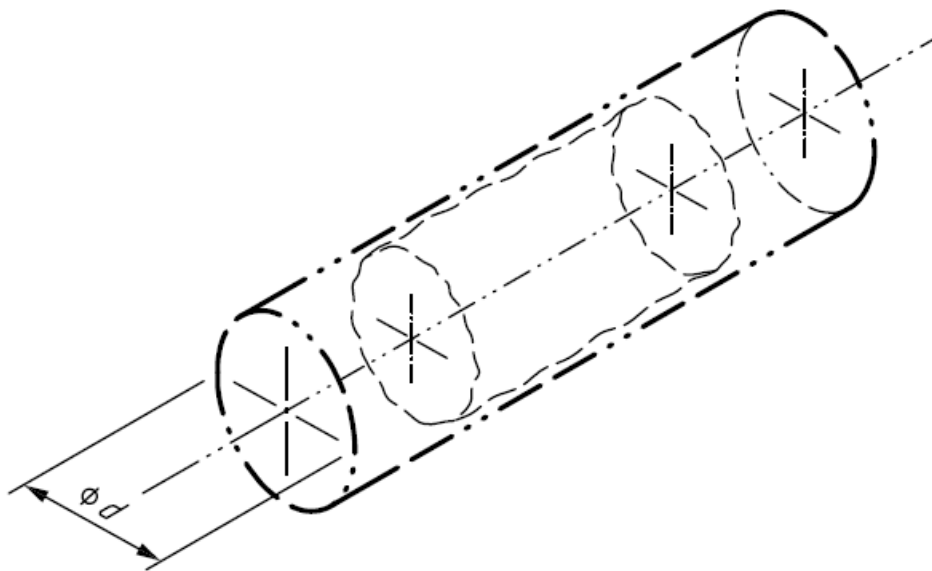
یک ویژگی دامنه انحرافات مجاز یک مشخصه قطعه کار را، به صورت حدود مجاز بیان می کند. دو راه برای تعیین حدود مجاز وجود دارد: ابعادی (بند ۲-۸ را ملاحظه فرمایید) و ناحیه ای (بند ۳-۸ را ملاحظه نمایید).

۲-۸ ویژگی ابعادی

ویژگی ابعادی مقدار مجاز یک مشخصه ذاتی (جدول ۵) یا یک مشخصه موقعیتی بین خصیصه های آرمانی (جدول ۶) را محدود می کند.

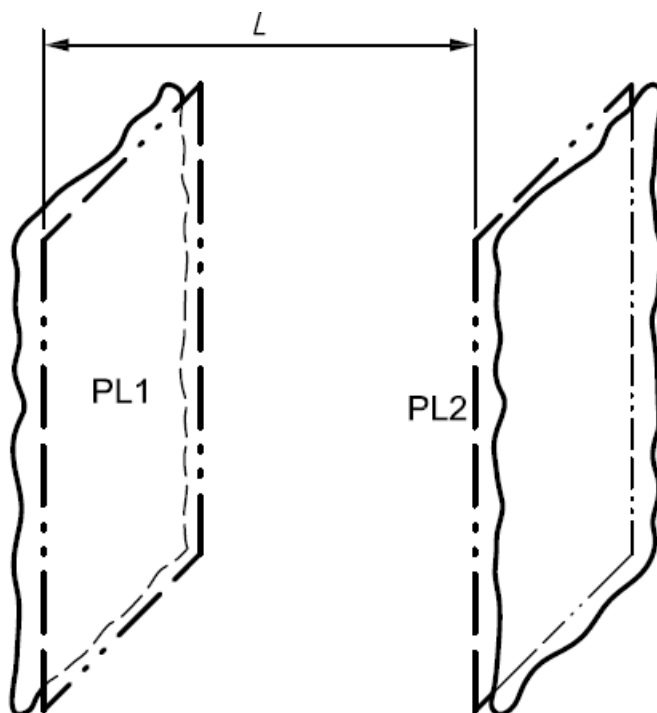
برای مثال، یک ویژگی ابعادی می‌تواند محدود کند.

- قطر یک استوانه مرتبط با یک خصیصه غیر آرمانی (شکل ۲۴ را ملاحظه نمایید)، یا
- فاصله بین دو صفحه موازی مرتبط با دو خصیصه غیر آرمانی (شکل ۲۵ را ملاحظه نمایید).



یادآوری - خصیصه غیر آرمانی و سیلندر آرمانی با یک دیگر مماس هستند.

شکل ۲۴- مثالی از ویژگی ابعادی (قطر یک سیلندر d)



راهنما

صفحه آرمانی ۱

صفحه آرمانی ۲

یادآوری - خصیصه‌های غیر آرمانی و صفحه آرمانی با یک دیگر مماس هستند.

شکل ۲۵- مثالی از ویژگی ابعادی (فاصله بین دو صفحه موازی و ۱)

۳-۸ ویژگی ناحیه‌ای

- یک ویژگی ناحیه‌ای انحراف مجاز یک خصیصه غیرآرمانی درون یک فضا را محدود می‌کند. این فضا توسط یک خصیصه آرمانی یا خصیصه‌های آرمانی محدود شده است و بنابراین می‌تواند مشخص شود با
- مشخصه ذاتی خصیصه یا خصیصه‌های آرمانی، برای مثال قطر یک استوانه، فاصله بین دو صفحه یا قطر یکسان یک مجموعه از استوانه‌ها و ؛
- خصیصه‌های موقعیتی خصیصه یا خصیصه‌های آرمانی، برای مثال محور یک استوانه، صفحه تقارن دو صفحه یا محور و صفحه یک مجموعه از استوانه‌های موازی.

یادآوری - همچنین یک ویژگی ناحیه‌ای می‌تواند به صورت آنچه در ادامه می‌آید تعریف شود:

مقدار مجاز مشخصه موقعیتی بین یک خصیصه غیرآرمانی (برای مثال خصیصه تفکیک) و یک خصیصه آرمانی (خصیصه‌های موقعیتی ناحیه).

۴-۸ انحراف

برای ویژگی ابعادی، انحراف برابر است با :

- اختلاف بین مقدار مشخصه ذاتی خصیصه تجمیع شده و مقدار مشخصه ذاتی خصیصه نامی مربوط؛
 - اختلاف بین مقدار مشخصه موقعیتی بین دو خصیصه تجمیع شده و مقدار مشخصه موقعیتی بین دو خصیصه نامی مربوط.
- در مورد ویژگی ناحیه‌ای، انحراف، کمینه مقدار ممکن مشخصه ذاتی خصیصه آرمانی است که ناحیه‌ی شامل خصیصه غیر آرمانی را، محدود می‌کند.

یادآوری- در مورد ویژگی ناحیه‌ای انحراف همچنین می‌تواند به صورت مقدار بیشینه فاصله هر نقطه از خصیصه غیرآرمانی تا خصیصه آرمانی تعریف شود (برای مثال خصیصه موقعیتی ناحیه).

۹ تصدیق

تصدیق تهیه یک مدرک عینی است برای این که نشان دهیم قطعه کار، ویژگی را برآورده می‌کند. تصدیق معمولاً با اولین اجرای اندازه‌گیری که نتایج اندازه‌گیری با یک عدم قطعیت مربوط را در اختیار می‌گذارد، انجام می‌شود. متعاقباً، نتایج اندازه‌گیری با حدود ویژگی با در نظر گرفتن اصل دوگانگی و اصل مسئولیت پذیری مقایسه می‌شوند (به ایزو ۸۰۱۵ مراجعه شود).

یادآوری- همچنین ممکن است یک قطعه کار که یک گیج برو نرو را استفاده می‌کند بدون ایجاد یک نتیجه اندازه‌گیری عددی تصدیق شود.

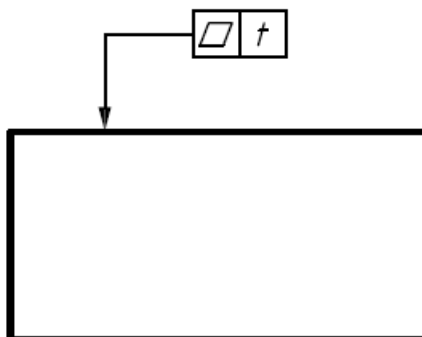
پیوست الف

(اطلاعاتی)

مثال‌هایی از کاربرد استاندارد ملی ایران ۹۲۴۷

الف-۱ رواداری حالت

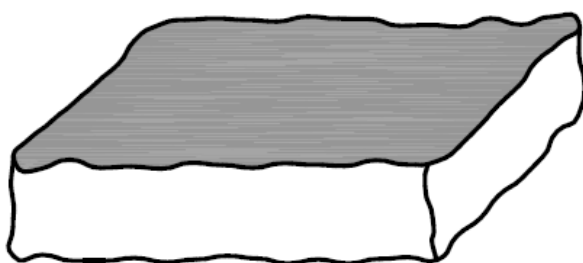
یک مثال از رواداری تختی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲۴۷ را در نظر بگیرید (شکل الف-۱ را ملاحظه نمایید):



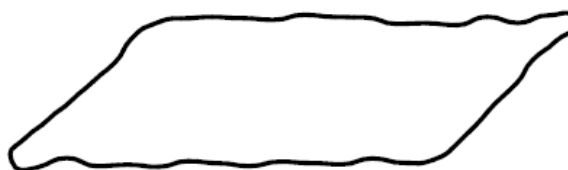
شکل الف-۱-مثالی از یک ویژگی تخت بودن

عملکردهای خصیصه زیر اعمال شده است.

الف- سطح توسط تفکیک سطح صفحه‌ای غیرآرمانی از مدل سطحی غیرآرمانی به دست آمده است. [شکل الف-۲-الف و الف-۲-ب].



الف-



ب-

شکل الف-۲-مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

صفحه تقارن ناحیه رواداری توسط تجميع یک خصیصه آرمانی از نوع صفحه با خصیصه تفکیک به دست آمده است؛ بیشینه فاصله بین هر نقطه از خصیصه تفکیک و خصیصه موقعیتی صفحه باید کمینه باشد (شکل الف-۳ را ملاحظه نمایید).



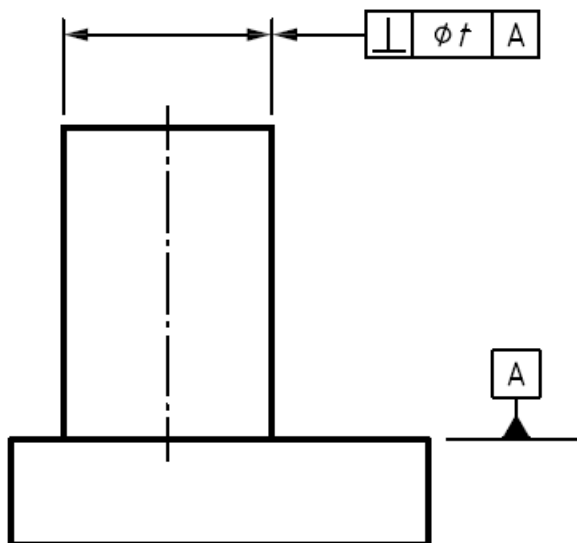
شکل الف-۳- مثالی از یک عملکرد خصیصه:تجميع

ویژگی‌ها در ادامه می‌آید:

- با استفاده از صفحه تقارن ناحیه رواداری به عنوان مبنای انحراف تختی، انحراف حالت به وسیله ارزشیابی مشخصه به دست می‌آید، یعنی بیشینه فاصله بین هر نقطه از خصیصه تفکیک و صفحه مربوط ؛ این مقدار بیشینه باید کمتر یا مساوی $t/2$ باشد (که حد نامیده می‌شود).

الف-۲ رواداری جهت

یک مثال از رواداری تعامد مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲۴۷:۱۳۸۶ (شکل الف-۴ را ملاحظه نمایید).

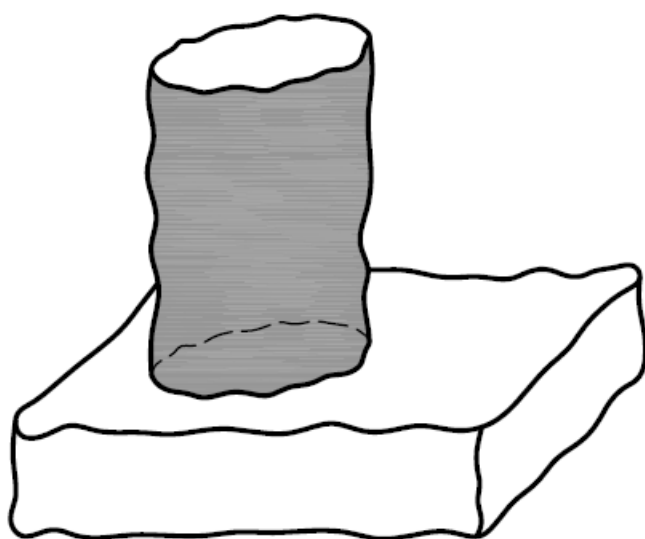


شکل الف-۴- مثالی از یک ویژگی جهت

عملکردهای خصیصه زیر اعمال شده است:

الف- محور استوانه توسط موارد زیر به دست می‌آید

- ۱- تفکیک سطح استوانه‌ای غیرآرمانی از مدل سطحی غیر آرمانی [شکل الف-۵-الف و الف-۵-ب را مشاهده کنید]



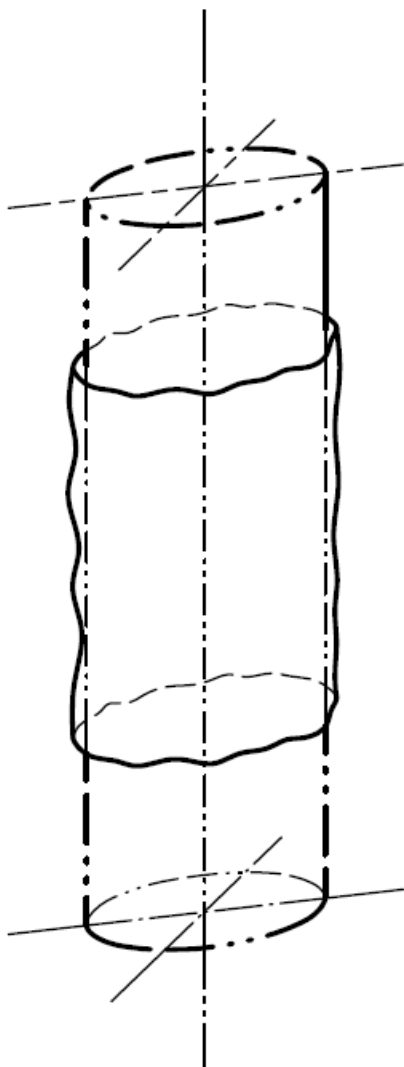
الف-



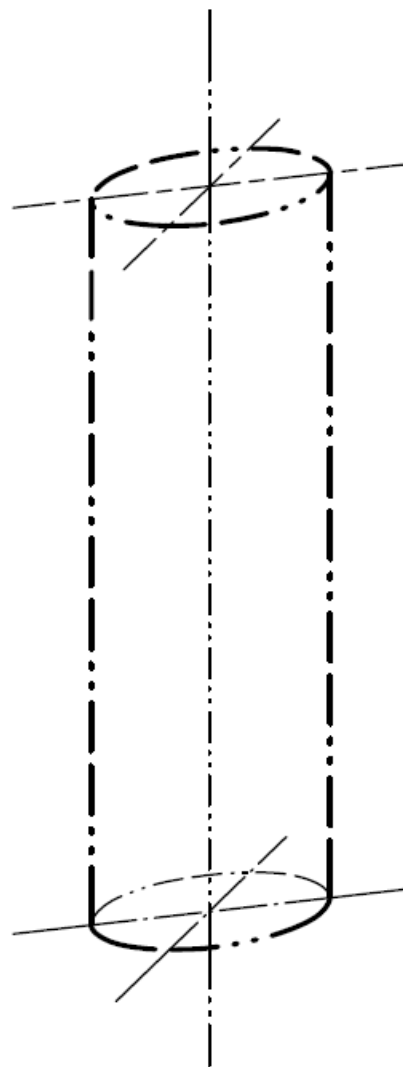
ب-

شکل الف-۵- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

۲- تجميع یک خصیصه آرمانی نوع استوانه [شکل الف-۶- الف و الف-۶- ب را ملاحظه نمایید]



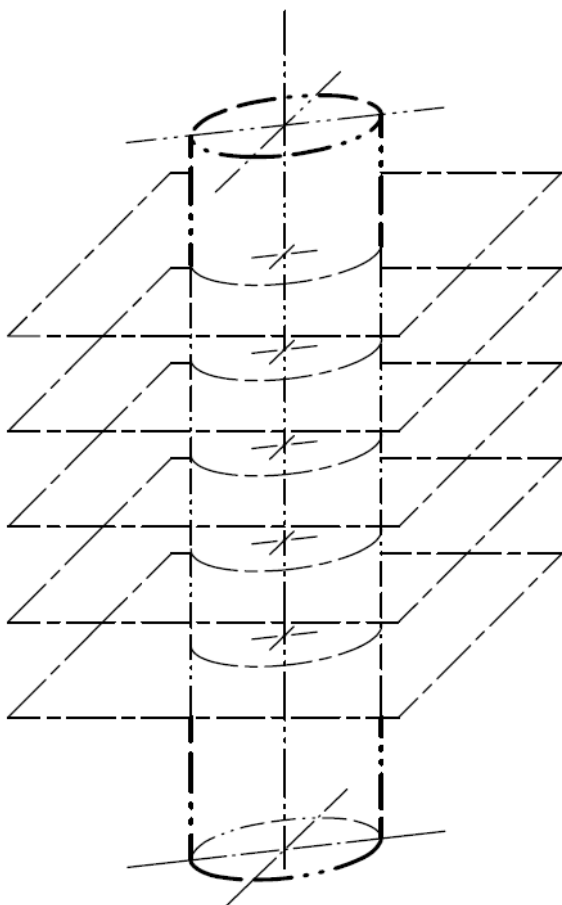
الف



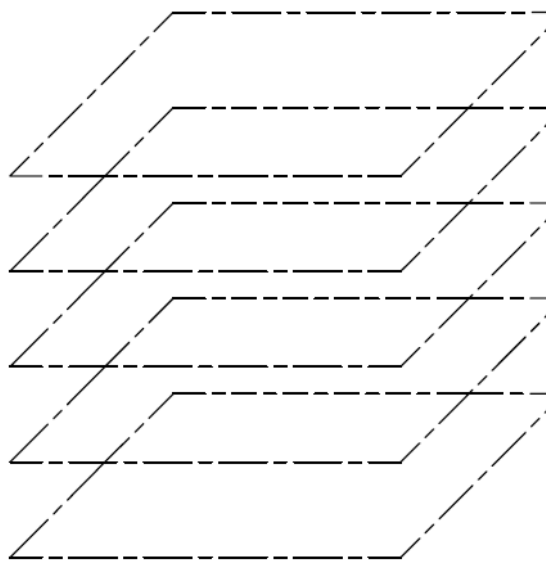
ب

شکل الف-۶-مثالی از عملکرد خصیصه:تجیع

۳- ساخت صفحه‌های متعامد به محور استوانه تجمیع شده [شکل‌های الف-۷-الف و الف-۷-ب را ملاحظه نمایید]



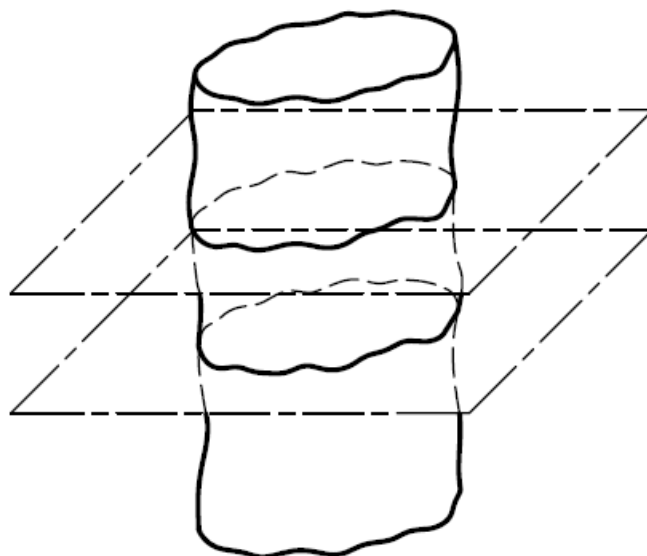
الف



ب

شکل الف-۷- مثالی از عملکرد خصیصه: ساخت و تجمع

تفکیک خطوط دایروی غیر آرمانی [شکل های الف-۸- الف و الف-۸- ب را ملاحظه نمایید]



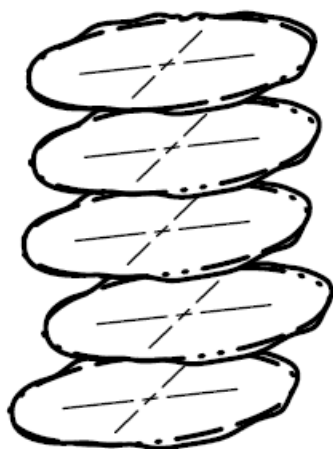
الف



ب

شکل الف-۸-مثالی از عملکرد خصیصه: تفکیک و تجمع

۵-تجمع خصیصه‌ها آرمانی نوع دایره‌ای [شکل الف-۹-الف و الف-۹-ب را ملاحظه نمایید]



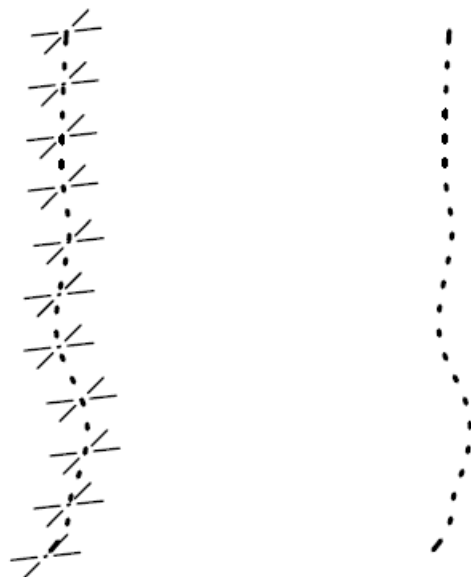
الف



ب

شکل الف-۹-مثالی از یک عملکرد خصیصه:تجمع و تجمع

۶-تجمع تمامی مراکز دایره‌های آرمانی [شکل های الف-۱۰-الف و الف-۱۰-ب را ملاحظه نمایید]



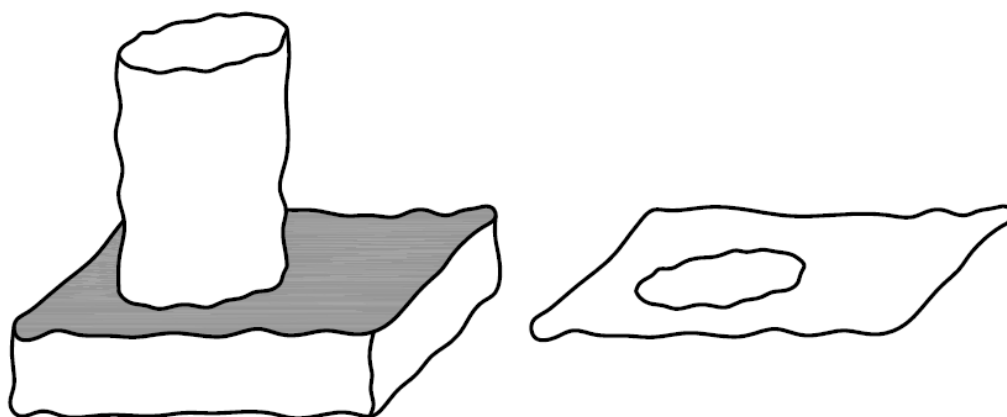
الف

ب

شکل الف-۱۰ مثالی از یک عملکرد خصیصه: تجمع

(ب) سطح مبنای الف از روش‌های زیر به دست می‌آید

۱- تفکیک سطح صفحه‌ای غیر آرمانی مرتبط با الف از یک مدل سطحی غیر آرمانی [شکل الف-۱۱-الف و الف-۱۱-ب را ملاحظه کنید؛ و

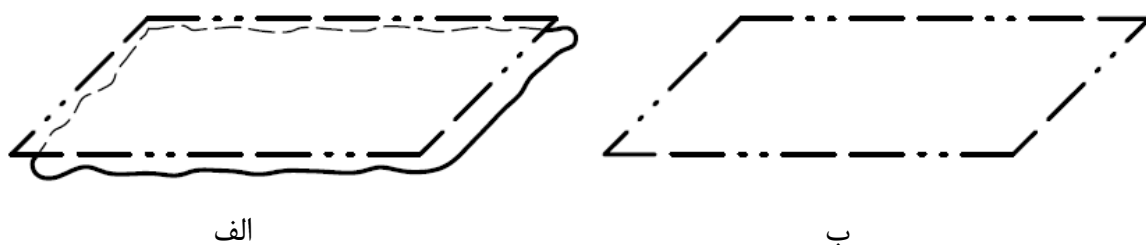


الف

ب

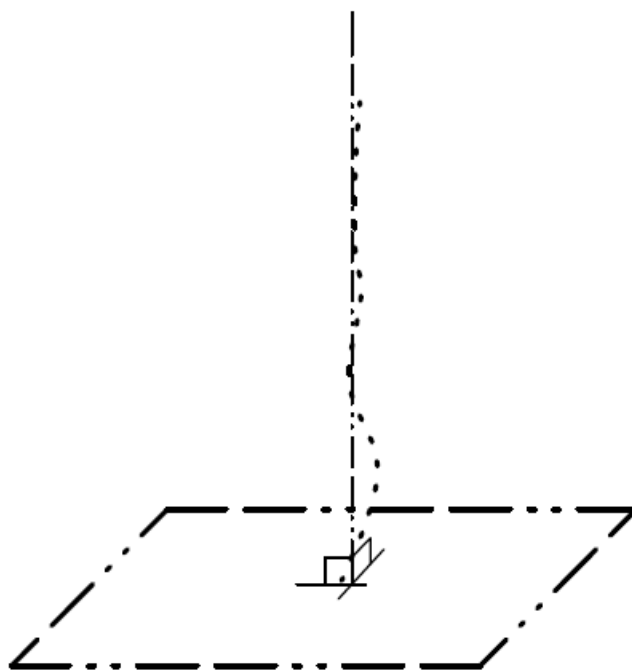
شکل الف-۱۱ مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

۲- تجميع يك خصيصة آرمانی نوع صفحه، خصيصة موقعیتی که مبنا است [شکل الف-۱۲- الف و الف-۱۲- ب را ملاحظه نماييد]



شکل الف-۱۲ - مثالی از عملکرد خصيصة : تجميع

ج) محور ناحیه روداری توسط تجميع يك خصيصة آرمانی از نوع خط راست با خصيصة تجمع شده به دست آمده است، خصيصة موقعیتی خط راست محدود شده است با عمود شدن به مبنای الف محدود شده است و بیشینه فاصله بين هر نقطه از خصيصة تجمع و خط راست تجميع شده باید کمینه مقدار ممکن باشد (شکل الف ۱۳ را ملاحظه کنید).

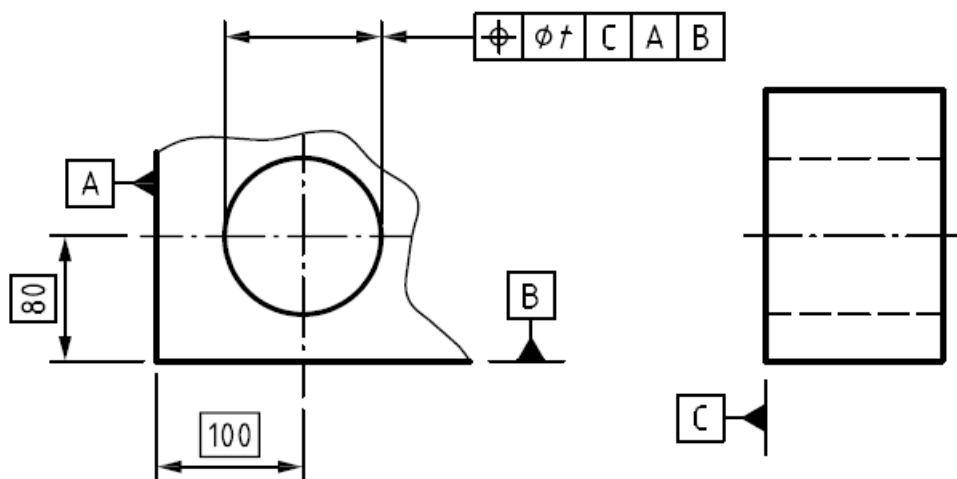


شکل الف-۱۳ مثالی از عملکرد خصيصة: تجميع و ساخت

انحراف جهت از طریق ارزشیابی يك مشخصه به دست می آید، بیشینه فاصله بين هر نقطه از خصيصة تجمع شده و محور ناحیه روداری؛ این مقدار بیشینه باید کمتر یا مساوی با $t/2$ باشد (که حد نامیده می شود).

الف ۳- رواداری مکان

مثالی از رواداری موقعیت مطابق با استاندارد ملی ایران ۹۲۴۷ را در نظر بگیرید (شکل الف-۱۴ را مشاهده کنید).

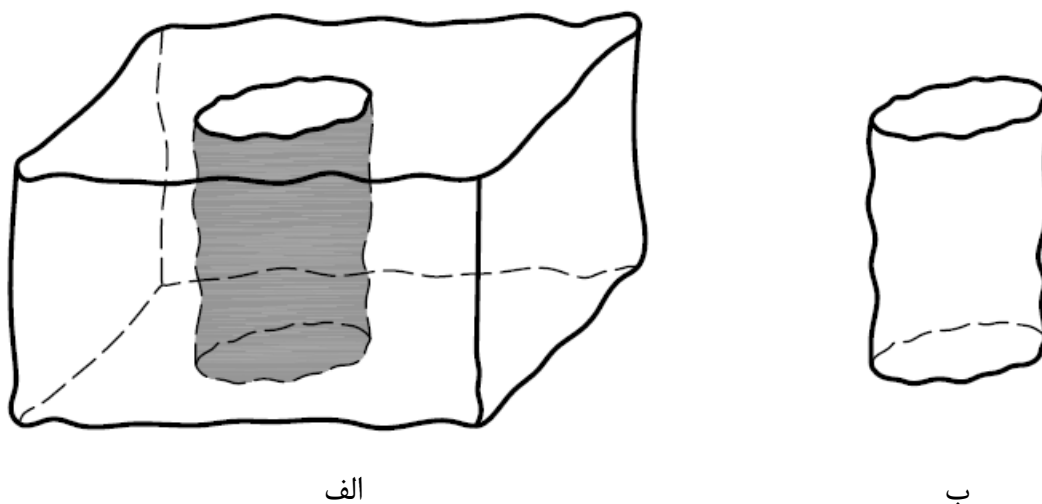


شکل الف-۱۴- مثالی از یک ویژگی مکان

عملکردهای خصیصه زیر در مثال اعمال می‌شوند.

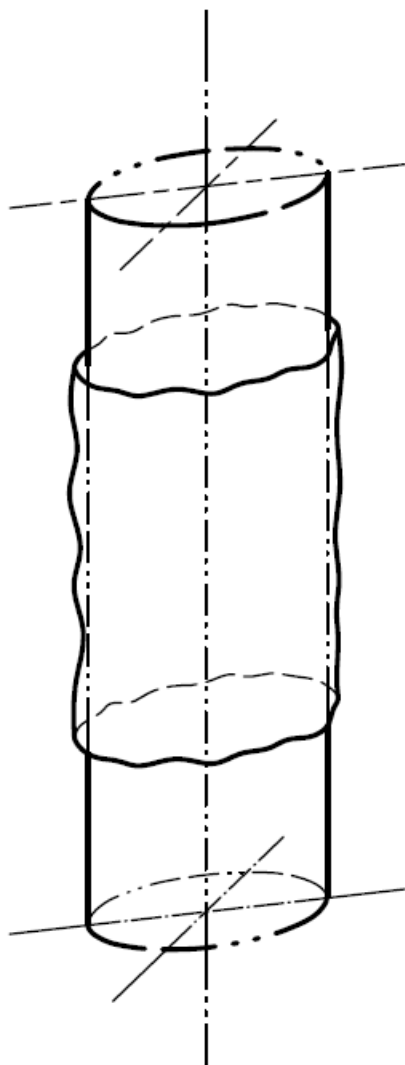
الف- محور استوانه از روش‌های زیر به دست می‌آید.

۱- تفکیک سطح استوانه‌ای غیرآرمانی از مدل سطحی غیرآرمانی [شکل‌های الف-۱۵ و الف-۱۵-ب را مشاهده کنید]

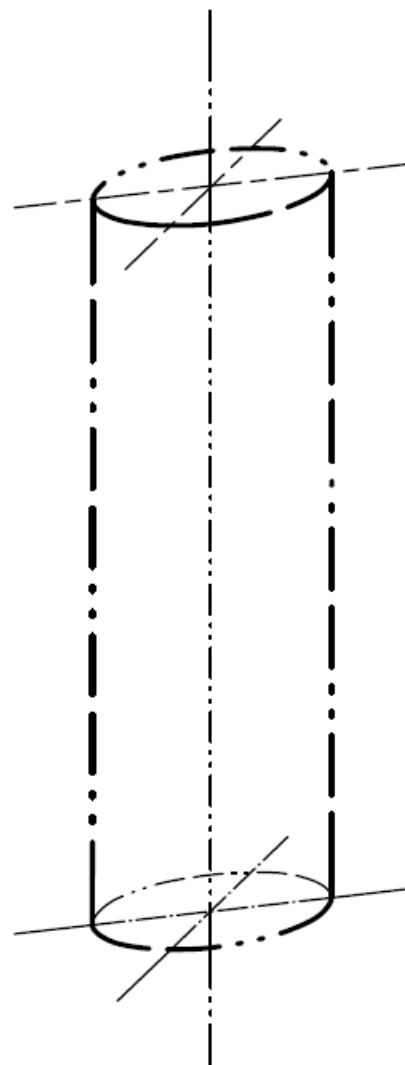


شکل الف-۱۵- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

۲- تجميع یک خصیصه آرمانی از نوع استوانه [شکل الف-۱۶ و شکل الف-۱۶-ب را ملاحظه نمایید]



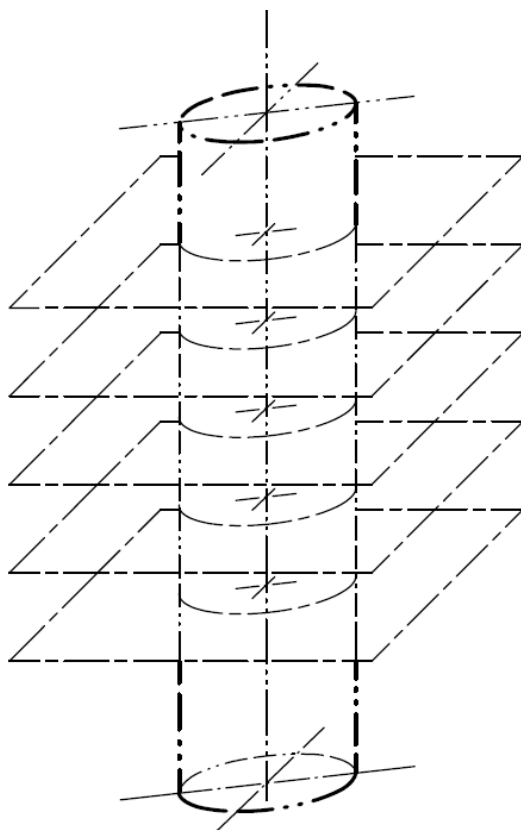
الف



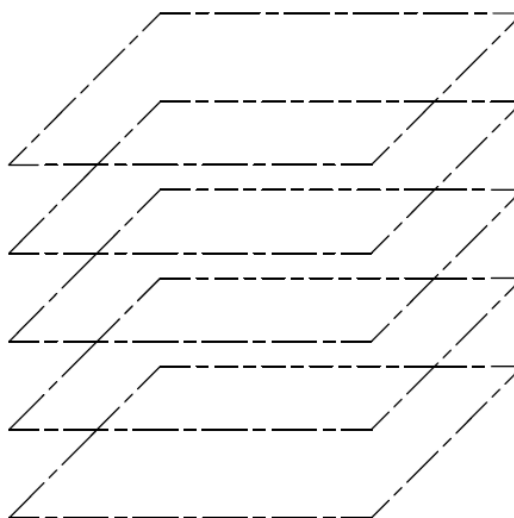
ب

شکل الف-۱۶ مثالی از یک عملکرد خصیصه:تجميع

۳- ساخت صفحه‌های عمود به محور استوانه تجميع شده [شکل‌های الف-۱۷ و الف-۱۷-ب را ملاحظه نمایید]



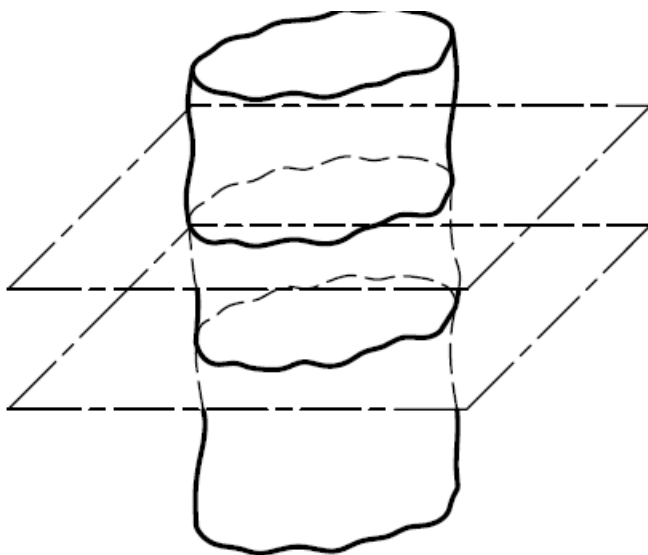
الف



ب

شکل الف-۱۷- مثالی از یک عملکرد خصیصه: ساخت و تجمع

۴- تفکیک خطوط دایره‌ای غیرآرمانی [شکل‌های الف-۱۸- الف و الف-۱۸- ب را ملاحظه نمایید]



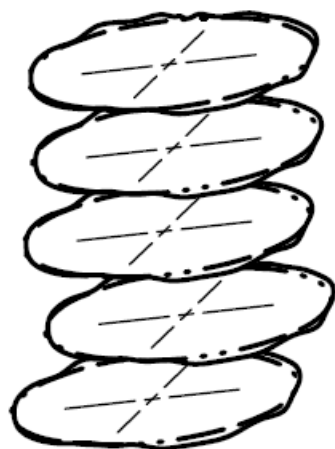
الف



ب

شکل الف-۱۸- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک و تجمع

۵- تجميع خصيصه‌های آرمانی از نوع دایروی [شکل‌های الف-۱۹-الف و الف-۱۹-ب را ملاحظه نمایید].



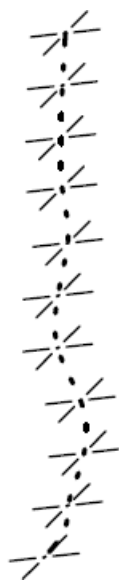
الف



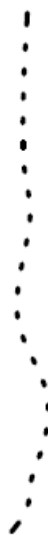
ب

شکل الف-۱۹- مثالی از یک عملکرد خصيصه:تجميع و تجمع

۶- تجمع همه مراکز دایره‌ای غیرآرمانی [شکل‌های الف-۲۰-الف و الف-۲۰-ب را ملاحظه نمایید].



الف

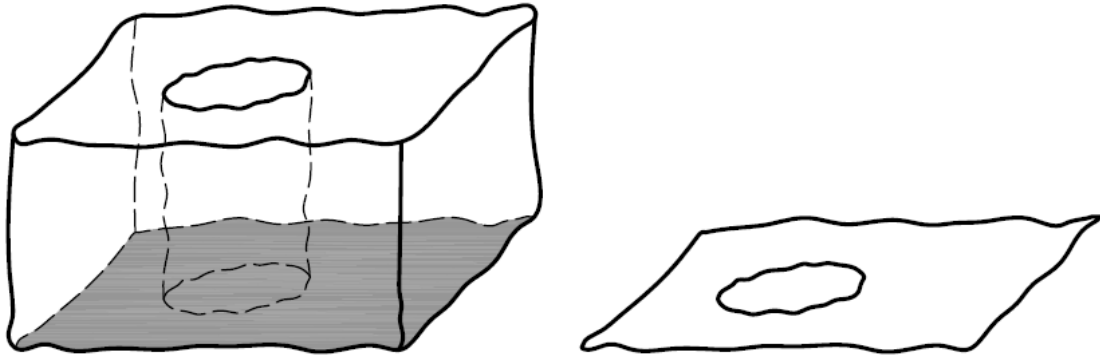


ب

شکل الف-۲۰- مثالی از یک عملکرد خصيصه: تجمع

ب-صفحات مبنای A,C و B طی مراحل زیر به دست آمده است:

- ۱- تفکیک سطح صفحه‌ای غیرآرمانی مرتبط با C از مدل سطحی غیرآرمانی [شکل‌های الف-۲۱-الف و الف-۲۱-ب را ملاحظه نمایید].

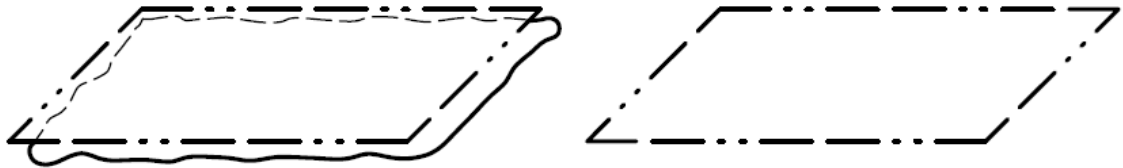


الف

ب

شکل الف-۲۱- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

- ۲- تجميع یک خصیصه آرمانی از نوع صفحه‌ای، خصیصه موقعیتی که مبنای C است [شکل‌های الف-۲۲-الف و الف-۲۲-ب را ملاحظه نمایید].

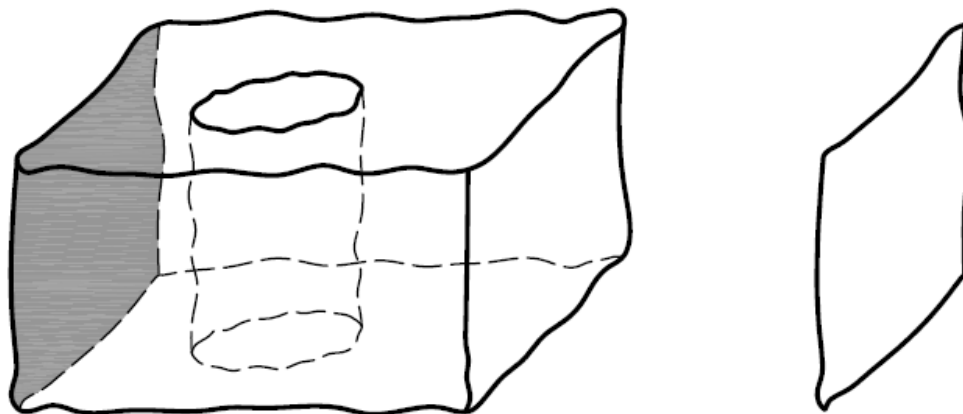


الف

ب

شکل الف-۲۲- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تجميع

- ۳- تفکیک سطح صفحه‌ای غیرآرمانی مرتبط با A از مدل سطحی غیر آرمانی [شکل‌های الف-۲۳-الف و الف-۲۳-ب را ملاحظه نمایید].

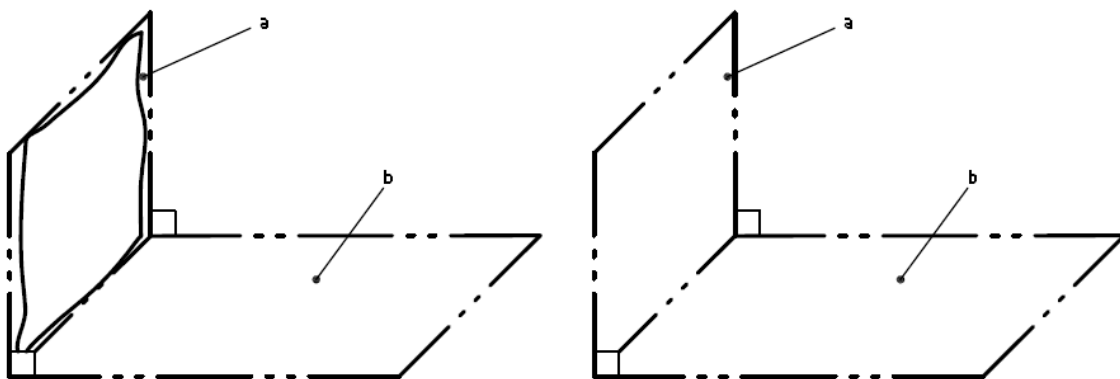


الف

ب

شکل الف-۲۳- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

۴- تجميع يك خصیصه آرمانی از نوع صفحه، با يك محدودیت عمودی با مبنای C، خصیصه موقعیتی که مبنای A است [شکل‌های الف-۲۴-الف و الف-۲۴-ب را ملاحظه نمایید].



الف

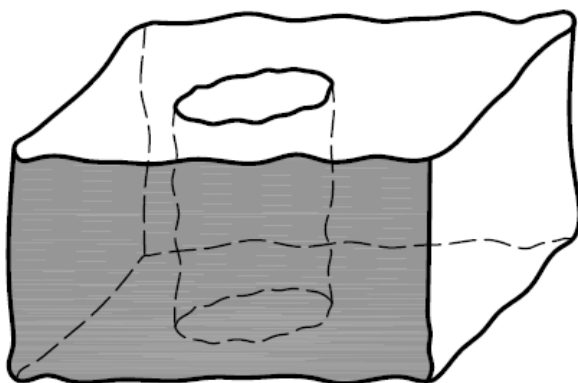
ب

a مبنای A

b مبنای B

شکل الف-۲۴- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تجميع و ساخت

۵- تفکیک سطح صفحه‌ای غیر آرمانی مرتبط با B از مدل سطحی غیر آرمانی [شکل‌های الف-۲۵-الف و الف-۲۵-ب را ملاحظه نمایید].



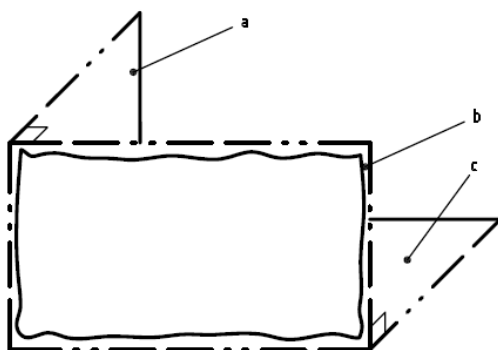
الف



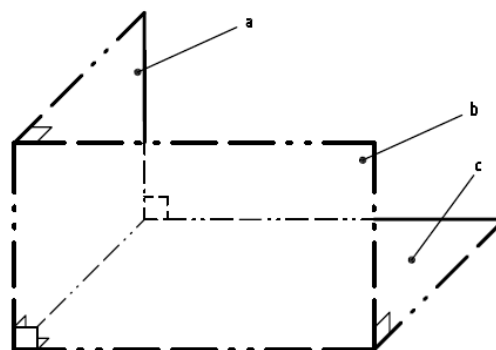
ب

شکل الف-۲۵- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تفکیک

۱- تجميع يك خصیصه آرمانی از نوع صفحه، با يك محدودیت عمودی با مبنای C و مبنای A، خصیصه موقعیتی که مبنای B می باشد [شکل های الف-۲۶- الف و الف-۲۶-ب را ملاحظه نمایید].



الف



ب

a مبنای A

b مبنای B

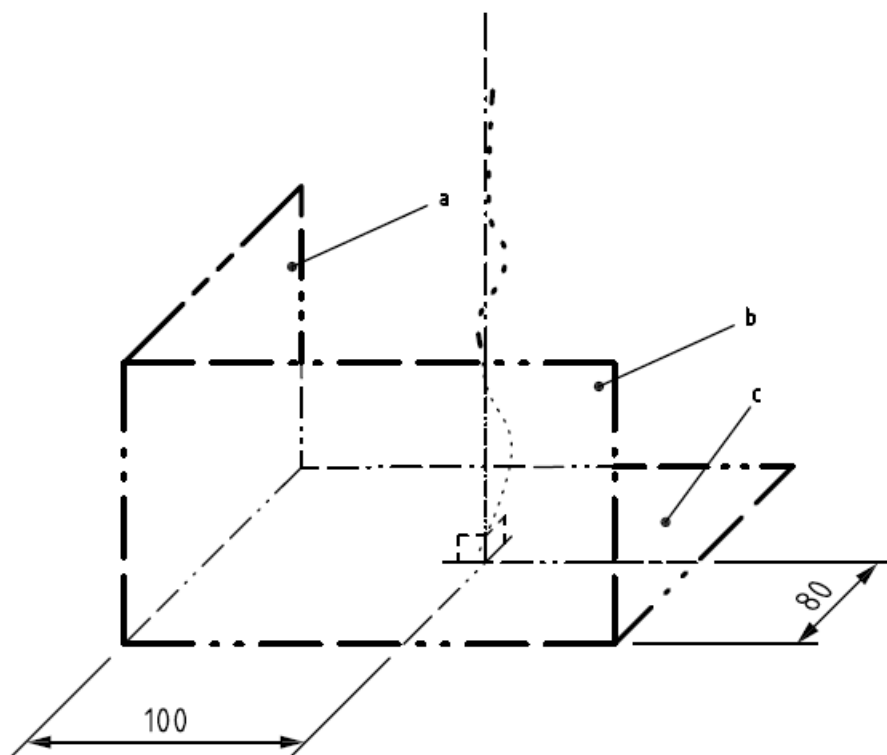
c مبنای C

شکل الف-۲۶- مثالی از یک عملکرد خصیصه: تجميع و ساخت

ج- محور ناحیه رواداری به وسیله ساخت یک خصیصه آرمانی به دست می‌آید؛ خصیصه موقعیتی خط راست دارای محدودیت‌های زیر است

- عمود بر مبنای C باشد؛
- در فاصله ۱۰۰ میلیمتری از مبنای A باشد و؛
- در فاصله ۸۰ میلیمتری از مبنای B باشد؛

شکل الف-۲۷ را ملاحظه نمایید.



a مبنای A

b مبنای B

c مبنای C

شکل الف-۲۷-مثالی از عملکرد خصیصه: ساخت

انحراف مکان با ارزشیابی یک مشخصه به دست می‌آید، یعنی مقدار بیشینه فاصله بین هر نقطه از عملکرد تجمع شده و خط راست ساخته شده؛ این مقدار بیشینه باید کمتر یا مساوی $t/2$ باشد (که حد نامیده می‌شود).

پیوست ب

(اطلاعاتی)

نمادهای ریاضی و تعاریف

ب-۱ کلیات

هدف از این پیوست، توسعه سامانه علائم ریاضی و تعریف مفاهیم این استاندارد است. تعدادی علائم ریاضی پایه که برای شرح مفاهیم مختلف ویژگی به کار می‌روند در جدول ب-۱ به کار می‌رود.

جدول ب-۱- نشان گذاری ریاضی پایه

نماد	کمیت
فونت (T, u, ...) "Times New Roman" italic bold-face	بردارها
دو عدد نقطه (P و O) که O مبدا سامانه مختصات و P نشان نقطه P است.	بردار مکان
یک عدد واقعی یا نماد برداری که بعد از پارامتر کاربرد (وظیفه) در پرانتز می آید [r(p), dia(CY),.]	کاربردها (وظیفه ها)
فونت (E, F, ...) "Times New Roman" italic upper-case letters	مجموعه‌ها

به منظور متمایز کردن کمیت‌های مجزا، نمادها ممکن است اندیس گذاری شوند

یک مجموعه از عناصر در داخل پرانتز { } نشان داده شده و هر عنصر ترجیحا با حرف k, j, I یا l اندیس گذاری می شوند بنابراین یک مجموعه از بردارها به صورت زیر نشان داده می‌شوند.

الف- {u_i} اگر مجموعه غیر قابل شمارش (مجموعه نا محدود) باشد؛ یا

ب- {u_i, i=1,...,n} اگر مجموعه قابل شمارش و تعداد عناصر n باشد (مجموعه محدود).

عملگرهای ریاضی پایه در جدول ب-۲ آورده شده‌اند.

جدول ب-۲- عملگرهای ریاضی پایه ای

نماد	عملگر
معیار ۲ (بزرگی) بردار u با u نشان داده می‌شوند.	معیار ۲
فرآورده نرده‌ای (فرآورده نقطه ای) دو بردار u و v به صورت u.v نشان داده می‌شوند.	فرآورده نرده‌ای
فرآورده برداری (فرآورده ضربدیری) دو بردار u و v به صورت u × v نشان داده می‌شوند.	فرآورده برداری

مدل نامی یک قطعه کار با N و مدل سطحی غیر آرمانی یک قطعه کار با S_p نشان داده می‌شوند.

ب-۲ خصیصه‌ها

ب-۲-۱ خصیصه‌ها آرمانی

ب-۲-۱-۱ نوع

خصیصه‌ها آرمانی بر حسب نوع مشخص می‌شوند. (جدول ب-۳ را ملاحظه نمایید)، در نتیجه، اکثر خصیصه‌های آرمانی رایج به وسیله دو حرف مشخص کننده نوع آنها، نشان داده می‌شوند.

جدول ب-۳-نوع

نوع	نماد
نقطه	PT
استوانه	CY
خط مستقیم	SL
کره	SP
....	

نوع	نماد
دایره	CR
مخروط	CO
صفحه	PL
هرم	TO
....	

مجموعه‌ای از صفحات به صورت‌های زیر نشان داده می‌شوند:

الف- $\{PL_i\}$ اگر مجموعه غیر قابل شمارش باشد، یا؛

ب- $\{PL_i, i=1, \dots, n\}$ اگر مجموعه قابل شمارش و تعداد عناصر n باشد.

ب-۲-۱-۲ رده تغییر ناپذیری

خصیصه آرمانی متعلق به یکی از هفت رده تغییرناپذیری (جدول ۱ را ملاحظه نمایید) با نمادهای مندرج در جدول ب-۴ نشان داده می‌شوند.

جدول ب-۴- رده تغییر ناپذیری

نماد	رده تغییر ناپذیری
C_X	پیچیدگی
C_T	منشوری
C_R	گردشی
C_H	مارپیچی
C_C	استوانه‌ای
C_P	صفحه‌ای
C_S	کره‌ای
یادآوری- برای رده منشوری، نماد C_T برای تبدیل انتخاب شده است.	

ب-۲-۱-۳ خصیصه موقعیت

خصیصه‌های موقعیتی از انواع زیر هستند: نقطه، خط راست، صفحه یا مارپیچ؛ که آنها تابع‌های از خصیصه‌ها هستند بنابراین خصیصه‌های موقعیتی به صورت تابع‌هایی، به طور خاص همانطور که در جدول ب-۵ شرح داده شد نشان داده می‌شوند.

جدول ب-۵- خصوصیت موقعیتی

نماد	نوع خصیصه موقعیتی	خصیصه موقعیتی	خصیصه	نوع	رده تغییر ناپذیری	
محور (CR)	خط مستقیم	محور	CR	دایره ای	گردشی	C_R
صفحه (CR)	صفحه	صفحه (دایره)				
مرکز (CR)	صفحه	مرکز				
محور (CO)	خط مستقیم	محور	CO	مخروطی		
راس (CO)	نقطه	راس				
محور (TO)	خط مستقیم	محور	TO	هرمی		
مرکز (TO)	نقطه	مرکز				
محور (CY)	خط مستقیم	محور	CY	استوانه ای	استوانه ای	C_C
مرکز (SP)	نقطه	مرکز	SP	کره ای	کره ای	C_S
....						

ب-۲-۲ خصیصه‌های غیرآرمانی

خصیصه‌های غیرآرمانی به طور نمادین به صورت مجموعه‌ای از نقاط در فضا نشان داده می‌شوند. چنانچه ماهیت خصیصه‌های غیرآرمانی شناخته شده باشد آنها را به صورت زیر نشان می‌دهیم

- P اگر ماهیت آن یک نقطه باشد؛
- L اگر ماهیت آن یک خط باشد، یا؛
- S اگر ماهیت آن یک صفحه باشد.

ب-۳-۳ مشخصه‌ها

ب-۳-۱ مشخصه‌های ذاتی خصیصه‌های آرمانی

مشخصه‌های ذاتی تابع‌های از خصیصه‌ها هستند، بنابراین به صورت تابع‌هایی از این خصیصه‌ها، به طور خاص همانطور که در جدول ب-۶ شرح داده شد نشان داده می‌شوند.

جدول ب-۶- مشخصه های ذاتی

نوع	خصیصه	مشخصه ذاتی	نماد
دایره ای	CR	شعاع قطر	rad(CR) dia(CR)
استوانه ای	CY	شعاع قطر	rad(CR) dia(CR)
کره ای	CP	شعاع قطر	rad(CR) dia(CR)
مخروطی	CO	زاویه راس	a(CO)
....			

ب-۳-۲ مشخصه های موقعیتی بین خصوصیات آرمانی

ب-۳-۲-۱ مشخصه های مکانی

فاصله هایی که باید تعریف شوند عبارتند از (جدول ب-۸ را ملاحظه نمایید):

- فاصله $d(PT,PT)=(PT,PT)$ ،
- فاصله $d(PT,SL)=(PT,SL)$ ،
- فاصله $d(PT,PL)=(PT,PL)$ ،
- فاصله $d(SL,SL)=(SL,SL)$ ،
- فاصله $d(SL,PL)=(SL,PL)$ ،
- فاصله $d(PL,PL)=(PL,PL)$ ،

ب-۳-۲-۲ مشخصه های جهتی

زاویه هایی که باید تعریف شوند عبارتند از (جدول ب-۸ را ملاحظه نمایید):

- زاویه $a(SL,SL)=(SL,SL)$ ،
- زاویه $a(SL,PL)=(SL,PL)$ ،
- زاویه $a(PL,PL)=(PL,PL)$ ،

$$\text{Angle}(u_1, u_2) = a(u_1, u_2) = \arccos(|\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2| \text{ With } a(u_1, u_2) \in [0, \frac{\pi}{2}])$$

پیرو تعریف زاویه بین دو بردار، زاویه‌های بین خصیصه‌های موقعیتی می‌توانند تعریف شوند.

جدول ب-۷-فاصله‌ها

فاصله‌ها	خصیصه‌ها
$d(PT_1, PT_2) = PT_1 - PT_2 $	وقتی PT_1 و PT_2 دو نقطه هستند.
$d(PT_1, SL_2) = (A_2 - PT_1) \times u_2 $	PT_1 یک نقطه و SL_2 خط مستقیمی است که از نقطه A_2 گذشته و روی بردار u_2 قرار گرفته است.
$d(PT_1, PL_2) = (A_2 - PT_1) \times u_2 $	PT_1 یک نقطه و PL_2 صفحه مستقیمی است که از نقطه A_2 گذشته و روی بردار u_2 قرار گرفته است.
$\text{If } u_1 \times u_2 \neq 0, \text{ then } d(SL_1, SL_2) = (A_2 - A_1) \times (u_1 \times u_2) / u_1 \times u_2 $ $\text{If } u_1 \times u_2 = 0, \text{ then } d(SL_1, SL_2) = (A_2 - A_1) \times u_1 $	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. SL_2 خط مستقیمی است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
$\text{If } u_1 \times u_2 = 0, \text{ then } d(SL_1, PL_2) = (A_2 - A_1) \times u_2 $ $\text{If } u_1 \times u_2 \neq 0, \text{ then } d(SL_1, PL_2) = 0$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_2 است. PL_2 صفحه‌ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
$\text{If } u_1 \times u_2 = 0, \text{ then } d(PL_1, PL_2) = (A_2 - A_1) \times u_2 $ $\text{If } u_1 \times u_2 \neq 0, \text{ then } d(PL_1, PL_2) = 0$	PL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه‌ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.

جدول ب-۸-زاویه ها

فاصله ها	خصیصه ها
$a(SL_1, SL_2) = a(u_1, u_2)$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
$a(SL_1, PL_2) = p/2 - a(u_1, u_2)$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و عمود با بردار u_2 است.
$a(PL_1, PL_2) = a(u_1, u_2)$	PL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و عمود با بردار u_1 است. PL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و عمود با بردار u_2 است.

ب-۳-۲-۳ مشخصه های علامت گذاری شده

(بند ۶-۲ را ملاحظه نمایید)

- $d_s(PT, PL) = (PT, PL)$ فاصله علامت گذاری شده
- $d_s(SL, PL) = (SL, PL)$ فاصله علامت گذاری شده
- $d_s(PL, PL) = (PL, PL)$ فاصله علامت گذاری شده

جدول ب-۹- فاصله علامت گذاری شده

فاصله علامت گذاری شده	خصیصه‌ها
If $u_1 \times u_2 \neq 0$, then $ds(SL_1, SL_2) = ds(SL_2, SL_1) = (A_2 - A_1) \cdot (u_1 \times u_2) / u_1 \times u_2$ If $u_1 \times u_2 = 0$, then $ds(SL_1, SL_2)$ and $ds(SL_2, SL_1)$ are undefined	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. SL_2 صفحه‌ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
$ds(PT_1, PL_2) = ds(PL_2, PT_1) = (PT_1 - A_2) \times u_2$	PT_1 یک نقطه و PL_2 صفحه است که از نقطه A_2 گذشته و روی بردار u_2 قرار گرفته است.
If $u_1 \cdot u_2 = 0$, then $ds(SL_1, PL_2) = ds(PL_2, SL_1) = (A_1 - A_2) \times u_2$ If $u_1 \times u_2 \neq 0$, then $ds(SL_1, PL_2) = ds(PL_2, SL_1) = 0$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه‌ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
If $u_1 \times u_2 = 0$, then $ds(PL_1, PL_2) = (A_2 - A_1) \times u_1$ $ds(PL_2, PL_1) = (A_1 - A_2) \times u_2$ If $u_1 \times u_2 \neq 0$, then $ds(PL_1, PL_2) = ds(PL_2, PL_1) = 0$	PL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه‌ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
یادآوری: تابع فاصله علامت گذاری شده بین دو صفحه موازی متقارن نیست. وقتی که صفحات یکدیگر را قطع می‌کنند ترجیحا تابع باید تغییر علامت داشته باشد، و این موضوع با متقارن بودن تابع در تناقض است.	

زاویه‌های علامت گذاری شده (جدول ب-۱۰ را ملاحظه نمایید) که باید تعریف شوند عبارت است از:

- $a_s(SL, SL) = (SL, SL)$ زاویه علامت گذاری شده

- $a_s(SL, PL) = (SL, PL)$ زاویه علامت گذاری شده

- $a_s(PL, PL) = (PL, PL)$ زاویه علامت گذاری شده

ابتدا، زاویه علامت گذاری شده بین دو بردار u_1 و u_2 باید تعریف شوند.

- u_1 را به عنوان یک بردار واحد در نظر بگیرید، و؛

- u_2 را به عنوان یک بردار واحد در نظر بگیرید،

سپس:

$$\text{Angle}(u_1, u_2) = \text{as}(u_1, u_2) = \arccos(u_1 \cdot u_2) \text{ with } a(u_1, u_2) \neq [0, \pi]$$

جدول ب-۱۰-زاویه های علامت گذاری شده

فاصله علامت گذاری شده	خصیصه ها
$a_s(\text{SL}_1, \text{SL}_2) = a_s(\text{SL}_2, \text{SL}_1) = a_s(u_1, u_2)$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. SL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و همسو با بردار u_2 است.
$a_s(\text{SL}_1 \text{ PL}_2) = a_s(\text{PL}_2, \text{SL}_1) = \pi/2 - a_s(u_1, u_2)$	SL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و همسو با بردار u_1 است. PL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و عمود با بردار u_2 است.
$a_s(\text{PL}_1, \text{PL}_2) = a_s(\text{PL}_2, \text{PL}_1) = a_s(u_1, u_2)$	PL_1 خط مستقیمی است که از نقطه A_1 گذشته و عمود با بردار u_1 است. PL_2 صفحه ای است که از نقطه A_2 گذشته و عمود با بردار u_2 است.

ب-۳-۳ مشخصه های موقعیتی بین خصیصه های آرمانی و غیر آرمانی

ب-۳-۳-۱ فاصله بین خصیصه های آرمانی و غیر آرمانی

مشخصه های موقعیتی بین خصیصه های آرمانی و غیر آرمانی بر اساس فاصله بین هر نقطه از خصیصه آرمانی و غیر آرمانی می باشد.

XX را خصیصه آرمانی در نظر بگیرید، و

E را خصیصه غیر آرمانی در نظر بگیرید،

P را یک نقطه از E در نظر بگیرید.

سپس:

$$\text{Distance}(P, XX) = d(P, XX) = \min^2 d(P, P_{xx}) = \min |P - P_{xx}|$$

که در آن :

$$P_{XX} \in XX$$

بعد از آن فاصله‌های بیشینه، کمینه و درجه دوم می‌توانند تعریف شوند (جدول ب-۱۱ را ملاحظه نمایید). همچنین سایر فاصله‌ها می‌توانند تعریف می‌شوند.

جدول ب-۱۱-فاصله بین خصیصه آرمانی و غیرآرمانی

علائم و تعاریف	نوع
$d_{\max}(E, XX) = \max_{p_E \in E} d(p_E, XX)$	بیشترین فاصله
$d_{\min}(E, XX) = \min_{p_E \in E} d(p_E, XX)$	کمترین فاصله
	فاصله زاویه ای

ب-۳-۳-۲ فاصله علامت گذاری شده بین خصیصه غیرآرمانی و سطح آرمانی

برای یک سطح آرمانی، مشخصه‌های موقعیتی می‌توانند بر اساس فاصله‌های علامت‌گذاری شده بین نقاط خصیصه‌های غیرآرمانی و صفحه آرمانی باشند.

XX را خصیصه آرمانی در نظر بگیرید، و

E را خصیصه غیر آرمانی در نظر بگیرید،

P را یک نقطه از E در نظر بگیرید.

فاصله علامت گذاری شده $d_s(P, XX) = (P, XX)$

اگر XX صفحه‌ای باشد که از میان نقطه A عبور کرده باشد و دارای یک بردار واحد نرمال u باشد، سپس همان طور که قبلاً تعریف شد

$$d_s(p, XX) = (A-P) \cdot u$$

اگر XX یک سطح بسته باشد (استوانه، کره، مخروط، ...) سپس:

$$d_s(P, XX) = (P, XX) \cdot \text{side}(P, XX)$$

$$\text{with side}(P, XX) = 1$$

اگر P داخل سطح XX باشد

اگر P خارج سطح XX باشد $\text{side}(P, XX) = -1$

برای سایر انواع صفحه، یک وجه باید بعنوان وجه مثبت و دیگری وجه منفی تعریف شوند. پس از آن فاصله علامت‌گذاری بیشینه و فاصله علامت‌گذاری کمینه می‌تواند تعریف شود (جدول ب-۱۲ را ملاحظه نمایید). همچنین سایر فاصله‌ها می‌توانند تعریف شوند.

جدول ب-۱۲-فاصله بین خصوصیات آرمانی و غیر آرمانی

نوع	علائم و تعاریف
بیشترین فاصله	$D_{s \max}(E, XX) = \max_{p_E \in E} d_s(p_E, XX)$
کمترین فاصله	$D_{s \min}(E, XX) = \min_{p_E \in E} d_s(p_E, XX)$

ب-۳-۳-۳ فاصله علامت‌گذاری شده با در نظر گرفتن مواد بین قسمت سطح حقیقی قطعه کار و خصیصه آرمانی برای بخشی از مدل سطحی غیرآرمانی قطعه کار مشخصه‌های موقعیتی می‌توانند بر اساس فاصله‌های علامت‌گذاری شده با توجه به مکان ماده باشند.

XX را خصیصه آرمانی در نظر بگیریم،

P بعنوان یک نقطه از E در نظر گرفته شود،

P_{XX} نقطه ای از XX که $d(P, P_{XX})$ در آن کمترین است.

سپس:

$$(P, XX) = d_{XX}(P, XX) = d(P, XX) \times \text{mat}(P, P_{XX})$$

$$\text{mat}(P, P_{XX}) = 1$$

اگر P_{XX} طرف بیرونی ماده باشد

$$\text{mat}(P, P_{XX}) = -1$$

اگر P_{XX} طرف داخلی ماده باشد

بعد از آن، بیشینه و کمینه فاصله علامت‌گذاری شده با در نظر گرفتن مواد می‌تواند تعریف شود (جدول ب-۱۳ را ملاحظه نمایید).

جدول ب-۱۳- فاصله مواد بین خصیصه های آرمانی و غیر آرمانی

علائم و تعاریف	نوع
$D_{mat\ max}(E, XX) = \max_{p_E \in E} d_{mat}(P_E, XX)$	بیشترین فاصله
$D_{mat\ min}(E, XX) = \min_{p_E \in E} d_{mat}(P_E, XX)$	کمترین فاصله

ب-۴ عملکردها

ب-۴-۱ عملکردهای خصیصه

ب-۴-۱-۱ تفکیک

یک معیار کلی استانداردسازی باید برای تفکیک تعریف شوند.

ب-۴-۱-۲ استخراج

یک معیار کلی استانداردسازی باید برای استخراج تعریف شوند.

ب-۴-۱-۳ پالایش

یک معیار کلی استانداردسازی باید برای پالایش تعریف شوند.

ب-۴-۱-۴ تجمع

تجمع دو یا چند خصیصه به طور نمادین به صورت یک مجموعه از خصیصه‌ها نشان داده می‌شوند.

$$(E,F)=\{E,F\} \text{ تجمع}$$

تجمع مجموعه‌ای غیر قابل شمارش از خصیصه‌ها به طور به سادگی با $\{XX_i\}$ نشان داده می‌شوند.

ب-۴-۱-۵ تجميع

تجميع، یک یا چند خصیصه را تعریف می‌کند که یک هدف عینی برای مجموعه‌ای از محدودیت‌ها را بیشینه (یا کمینه) می‌کند.

محدودیت‌ها تساوی‌ها یا عدم تساوی‌هایی هستند که در برگیرنده مقادیر مشخصه‌ها همان طور که در بند ب-۳ تعیین شده است، می‌باشند. هم چنین، هدف، بیانی در برگیرنده مقادیر مشخصه‌هاست.

تجمیع به صورت مجموعه‌ای از خصیصه‌ها با شرایط (محدودیت‌ها و هدف) تعریف می‌شود:

$$\{XX_i, i = 1, \dots, n\} \quad \left| \begin{array}{l} C_1 \\ C_2 \\ \dots \\ C_m \\ \max imize o \end{array} \right.$$

که در آن:

XX_i خصیصه تطبیق داده شده؛

n تعداد خصیصه‌های منطبق؛

C_i محدودیت‌ها، m تعداد محدودیت‌ها و

O هدف است.

برای مثال استوانه CY محاط شده در سطح E و بیشترین قطر آن به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CY \left| \begin{array}{l} d_{\max}(E, CY) \leq 0 \\ \max imize d_{ia}(CY) \end{array} \right. \quad (\text{بیشترین قطر استوانه})$$

اگر استوانه عمود بر صفحه PL باشد، CY به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$CY \left| \begin{array}{l} d_{\max}(E, CY) \leq 0 \\ a[axis(CY), PL] = \frac{\pi}{2} \\ \max imize d_{ia}(CY) \end{array} \right. \quad (\text{بیشترین قطر استوانه})$$

ب-۴-۱-۶ ساخت

ساخت یک یا چند خصیصه که مجموعه‌ای از محدودیت‌ها را برآورده می‌کند شناسایی می‌کند. محدودیت‌ها مساوی‌ها یا غیر مساوی‌ها هستند که مقادیر مشخصه‌ها را همانطور که در ب-۳ تعریف شده است شامل می‌شوند.

محدودیت‌ها مقادیر مشخصه‌ها را محدود می‌کنند.

ساخت به صورت مجموعه‌ای از خصیصه‌ها با محدودیت‌ها نشان داده می‌شود.

$$\{XX_i, i = 1/2, \dots, n\} \begin{cases} C_1 \\ C_2 \\ \dots \\ C_m \end{cases}$$

که XX_i خصیصه‌های ساخته شده، n تعداد خصیصه‌های ساخته شده، C_j محدودیت‌ها و m تعداد محدودیت‌ها می‌باشد. برای مثال، استوانه به قطر ۳۰، که محور آن عمود بر صفحه PL است و از نقطه PT می‌گذرد به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} a[axis(CY), PL] = \frac{\pi}{2} \\ CY \quad d[axis(CY), PT] = 0 \\ dia(CY) = 30 \end{cases}$$

اگر مطابق آنچه در مثال آمده، یک مجموعه بی‌نهایت از راه حل‌ها وجود داشته باشد، مجموعه صفحاتی که بر استوانه CY عمود می‌شوند، با علامت زیر نشان داده می‌شوند.

$$\{PL_i\} \quad |a[PL_i, axis(CY)] = \frac{\pi}{2}$$

ب-۴-۲ ارزشیابی

ارزشیابی یک مشخصه را شناسایی می‌کند. مقدار این مشخصه باید نامساوی یا نامساوی‌ها نسبت به یک حد یا حدود را برآورده سازد. ارزشیابی به صورت محدودیت‌ها روی مشخصه نشان داده می‌شود.

مشخصه $L \leq$

$l \leq$ مشخصه

$L_1 \leq$ مشخصه $\leq l_1$

که l_1 و l_2 حدود هستند.

برای مثال در مورد فاصله بین دو نقطه :

PT_1 و PT_2 را نقطه در نظر بگیرید و اگر ۹۸.۰۵ و ۱۰۰.۰۱ را حدود فاصله باشند پس:

$$98.05 \leq d(PT_1, PT_2) \leq 100.01$$

برای مثال، در مورد مکان محورهای سه سیلندر :

را $\{L_i \ i=1,2,3\}$ مجموعه‌ای از سه محور استوانه در نظر بگیرید،

را $\{SL_i \ i=1,2,3\}$ مجموعه‌ای از سه محور سه ناحیه استوانه در بهترین حالت در نظر بگیرید، و

اگر 0.25% حد باشد

پس ارزشیابی به صورت زیر تعریف می‌شود

$$\max d_{\max}(l_i, SL_i) \leq 0.025$$

$$I=1,2,3$$

ب-۵ ویژگی

ب-۵-۱ ویژگی ابعادی

ویژگی ابعادی وضعیتی روی مشخصه روی یک خصیصه آرمانی یا بین دو خصیصه آرمانی است. برای مثال، در مورد فاصله بین دو نقطه ب-۴-۲ را ببینید.

ب-۵-۲ ویژگی ناحیه‌ای

ویژگی ناحیه‌ای وضعیتی است روی فاصله‌ها بین دو خصیصه غیر آرمانی (خصیصه‌های استخراج شده) و خصیصه‌های آرمانی (خصیصه‌های موقعیتی ناحیه).

برای مثال در مورد مکان محورهای سه استوانه، ب-۴-۲ را مشاهده کنید.

ب-۶ انحراف

انحراف اختلاف بین مقادیر مشخصه‌های ذاتی یا مقادیر مشخصه‌های موقعیتی از خصیصه‌های تجمیع شده و خصیصه‌های نامی یا بین آنهاست.

برای فاصله بین دو نقطه (ب-۵-۱ را ملاحظه نمایید)، مقدار مشخصه موقعیتی بین خصیصه‌های تجمیع شده از با عبارت زیر داده می‌شود

$$d(PT_1, PT_2)$$

برای مکان محورهای سه استوانه (ب-۵-۲ را ملاحظه نمایید)، مقدار مشخصه ذاتی خصیصه تجمیع با عبارت زیر داده می‌شود.

$$\max d_{\max}(L_i, SL_i)$$

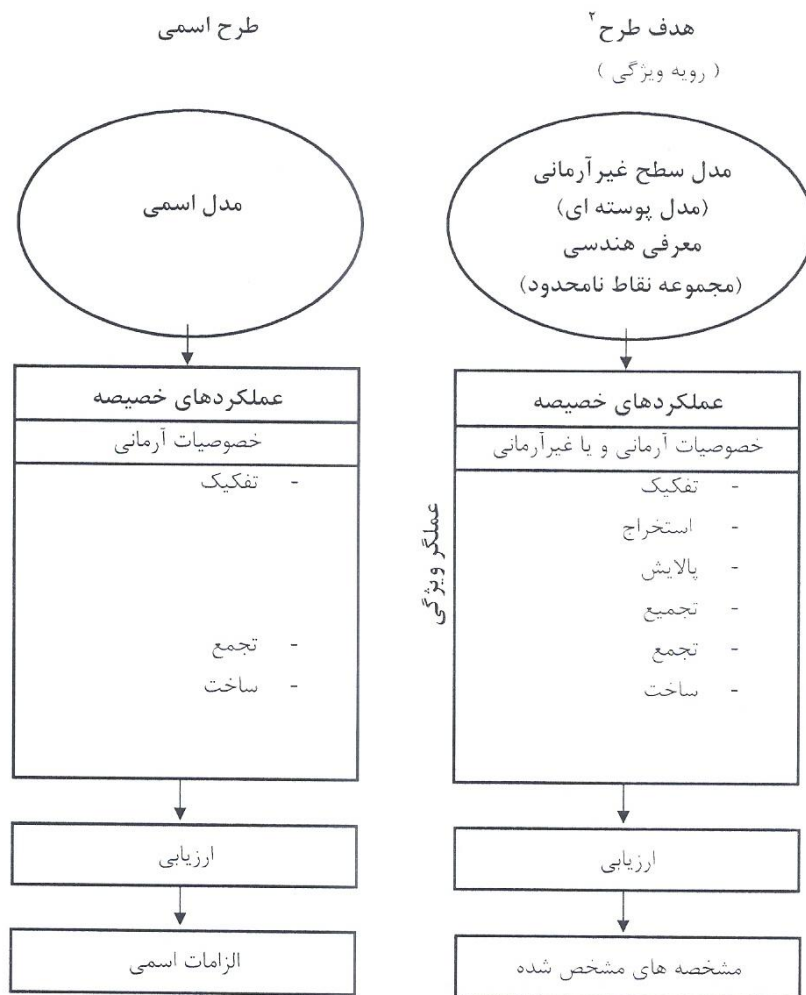
$$i=1,2,3$$

پیوست پ

(اطلاعاتی)

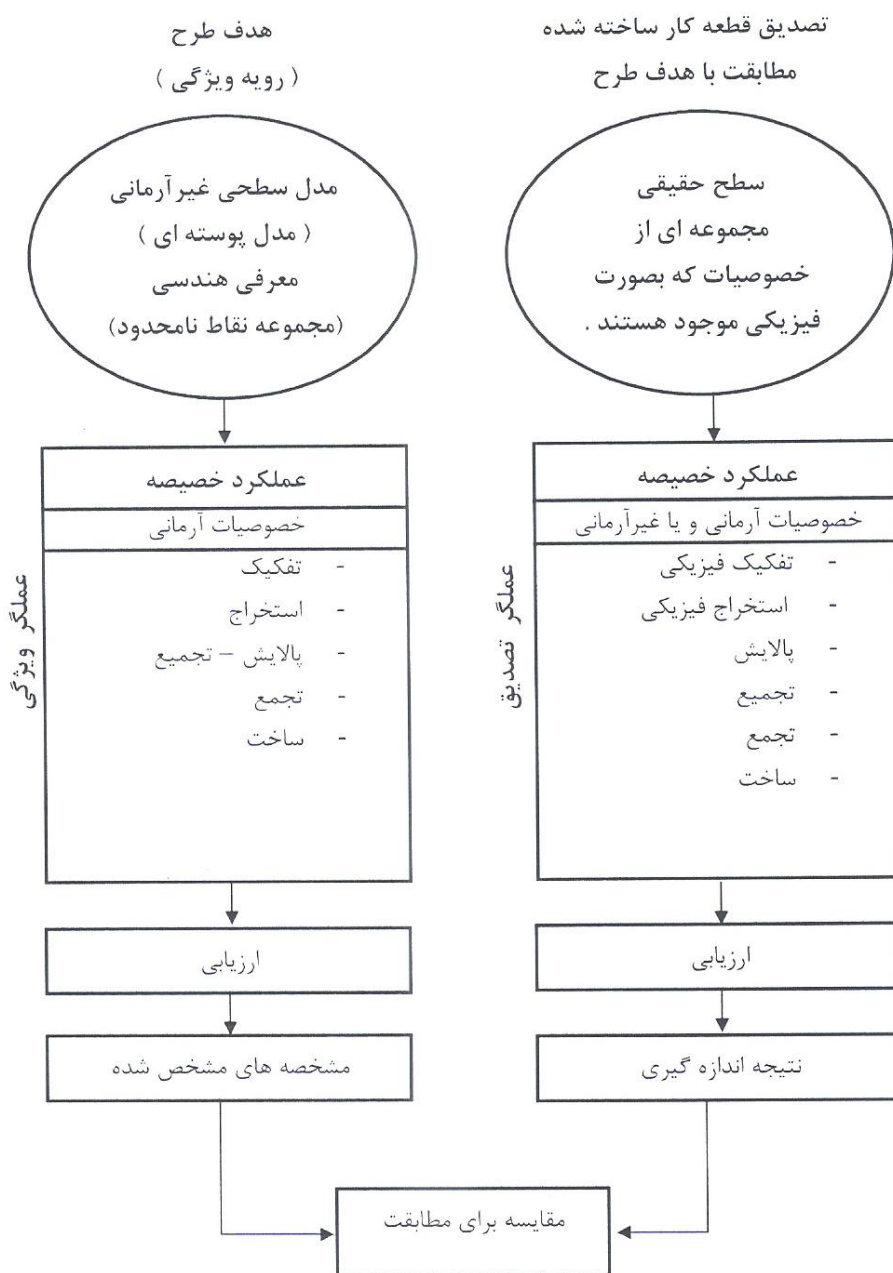
مقایسه بین رواداری و اندازه شناسی

اولین نمایش مفهومی قطعه کار با مدل نامی تعریف می‌شود. ویژگی به وسیله مدل سطحی غیر آرمانی تعریف می‌شود (شکل پ ۱ را ملاحظه نمایید).



شکل پ-۱-مقایسه بین طرح نامی و هدف طرح

رویه‌های موازی بین "هدف طرح" و "تصدیق قطعه کارهای ساخته شده برای مطابقت با هدف طرح" در شکل پ-۲ به تصویر کشیده شده است.



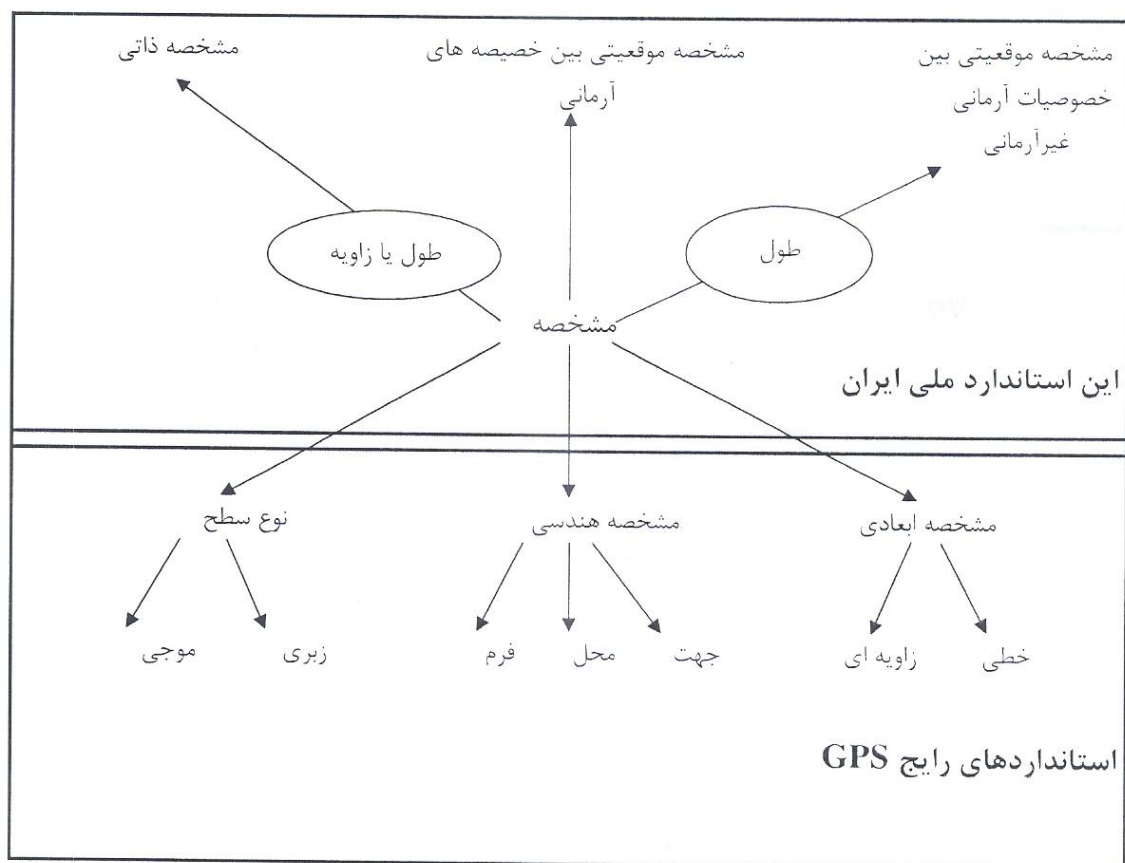
شکل پ-۲- رویه های ویژگی و اندازه گیری موازی

پیوست ت

(اطلاعاتی)

نمودار مفهومی مشخصه‌ها

نمودار زیر (شکل ت ۱) رابطه بین اصطلاح "مشخصه" به کار رفته در این استاندارد و "مشخصه" بصورتی که در استانداردهای رایج GPS استفاده می شود به تصویر می کشد



شکل ت ۱- نمودار مفهومی مشخصه‌ها

پیوست ث

(اطلاعاتی)

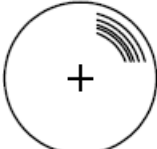
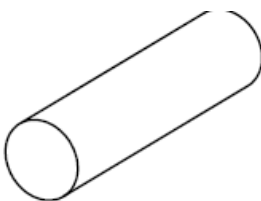
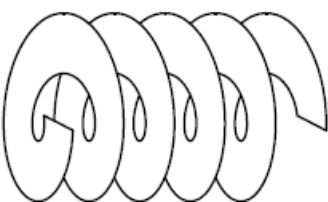
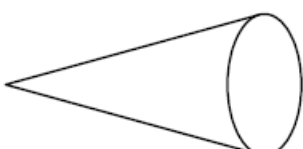
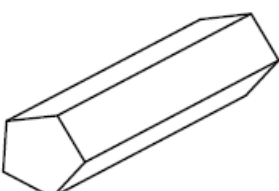
رده‌های تغییرناپذیری

تمامی سطوح بر اساس درجه آزادی می‌توانند به هفت رده که خصیصه آرمانی مرتبطشان تغییرناپذیر است، طبقه‌بندی شوند. (همچنین مجموعه از دو یا چند سطح به یکی از این رده‌ها متعلق می‌باشد).

یادآوری - اصطلاح "درجه تغییرناپذیری"، که در علم هندسه به کار می‌رود، اصطلاح صحیح برای "درجه آزادی" است که در علم حرکت‌شناسی به کار می‌رود. به دلیل اینکه تعداد درجه‌های تغییرناپذیری با تعداد درجه‌های آزادی برای یک خصیصه هندسی داده شده یکسان است، این اصطلاح در این استاندارد به کار می‌رود.

جدول ث-۱ خصیصه‌های موقعیتی (نقطه، خط راست، صفحه یا مارپیچی) برای هر رده تغییرناپذیری را تعریف می‌کند.

جدول ث ۱- جدول رده های تغییر ناپذیری

رده تغییر ناپذیری	درجه های تغییر ناپذیری که سطح آنها ثابت است	تصویر	خصیصه موقعیتی	مثالی از انواع سطح
کروی	سه دوران حول یک نقطه		نقطه	کره
صفحه ای	یک دوران عمود بر صفحه و دو تبدیل در طول دو خط صفحه		صفحه	صفحه
استوانه ای	یک تبدیل و یک دوران حول یک خط راست		خط راست	استوانه
مارپیچی	ترکیب یک تبدیل و یک دوران حول یک خط راست منفرد		مارپیچ	سطح مارپیچ بایک مبنای پیچ دار به یک دایره
پیچشی	یک دوران در طول یک خط راست		خط راست نقطه	مخروط توروس
منشوری	یک تبدیل در طول یک خط صفحه		صفحه خط راست	منشور با یک مبنای بیضی
ترکیبی	هیچ		صفحه خط راست نقطه	سطح بزیر بر مبنای یک توده ناشناخته از نقاط در فضا

مثال ۱ : در مورد یک صفحه استوانه‌ای نامی، این صفحه در دو جهت تغییر ناپذیر است (یک تبدیل و یک دوران)، بنابراین به رده تغییر ناپذیری استوانه‌ای متعلق می‌باشد (جدول ث-۱ را ملاحظه نمایید). خصیصه موقعیتی وابسته با این خصیصه یک خط راست (محور استوانه) است.

مثال ۲ : در مورد صفحه مخروطی نامی، این صفحه تنها در یک جهت تغییر ناپذیر است (یک دوران)، بنابراین به رده تغییر ناپذیری پیچشی متعلق است (جدول ث-۱ را ملاحظه نمایید). خصیصه‌های موقعیتی وابسته به این خصیصه، یک خط راست (محور مخروط) و یک نقطه (نقطه خاصی متعلق به محور) می‌باشند.

مثال ۳ : در مورد مجموعه‌ای از دو سطح استوانه نامی، غیر هم محور نامی با محورهای موازی، این سطح تجمع تنها در یک جهت تغییر ناپذیر است یک تبدیل، بنابراین به رده تغییر ناپذیری منشوری متعلق می‌باشد (جدول ۳-۱ را ملاحظه نمایید). خصیصه‌های موقعیتی وابسته به این خصیصه تجمع یک خط راست (خط میانه دو محور استوانه‌ها) و یک صفحه (صفحه‌ای شامل دو محور استوانه‌ها) است.

پیوست ج

(اطلاعاتی)

ارتباط با مدل ماتریسی GPS

ج-۱ کلیات

مدل ماتریسی GPS به صورت کامل در استاندارد بین‌المللی ISO/TR ۱۴۶۳۸ شرح داده است.

ج-۲ اطلاعاتی درباره این استاندارد و استفاده آن

این استاندارد پایه‌ای برای استانداردهایی است که در آینده برای ویژگی‌های هندسی و تصدیق تدوین می‌شوند.

ج-۳ موقعیت در مدل ماتریسی GPS

این استاندارد، یک استاندارد ملی ایران است و به صورتی که شکل E-1 نشان داده شده است با استاندارد جهانی GPS ارتباط زنجیره‌ای دارد.

شکل ج-۱- ارتباط با مدل ماتریسی GPS

استانداردهای جهانی GPS						
استانداردهای عمومی GPS						
شماره زنجیر اتصال	۱	۲	۳	۴	۵	۶
اندازه						
فاصله						
شعاع						
زاویه						
از خط مستقل مبنا						
از خط وابسته مبنا						
از سطح مستقل مبنا						
از سطح وابسته مبنا						
جهت						
محل						
لنگی دایره ای						
لنگی کامل						
مبناها						
پروفیل زبری						
پروفیل موجی						
پروفیل اولیه						
برآمدگی سطح						
لبه ها						

ج-۴ استاندارد های بین المللی مربوطه

استانداردهای که در شکل ج-۱ نشان داده شده است با این استاندارد ارتباط دارند.