



جزوه آموزش مقدماتی

نرم افزار سالیدورکز

بخش نقشه کشی

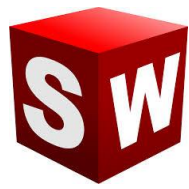
شرکت آراکو

WWW.ARACO.IR



TA-98-04-01

WWW.ARACO.IR



این جزوه مخصوص دانشجویان دوره های خصوصی و سازمانی شرکت آراکو و به منظور مطالعه و به یادآوری مطالب کلی می باشد.

شرکت آراکو

✓ آموزش های سازمانی و خصوصی نرم افزار سالدورکز در بخش های :

(مقدماتی، متوسطه، ورقکاری Sheet Metal پیکر بندی Configuration، تحلیل تنش

Simulation، شبیه سازی سیالاتی Flow works، رندرینگ، پایپینگ Routing and

(Piping)

✓ انجام کلیه پروژه های مدلسازی سه بعدی و نقشه کشی صنعتی

✓ انجام کلیه پروژه های مهندسی معکوس و طراحی صنعتی

✓ طراحی و مدلسازی پایپینگ در نرم افزار سالدورکز

✓ شبیه سازی سیالاتی و انتقال حرارت

✓ تحلیل تنش و سیمولیشن استاتیک

✓ رندرینگ صنعتی و تبلیغاتی از محصولات

✓ تهیه انیمیشن صنعتی و انیمیشن تبلیغاتی با نرم افزار سالدورکز



✚ شماره تماس دفتر : ۰۲۱۶۶۵۶۱۹۷۴ - ۰۲۱۶۶۱۲۹۷۴۵



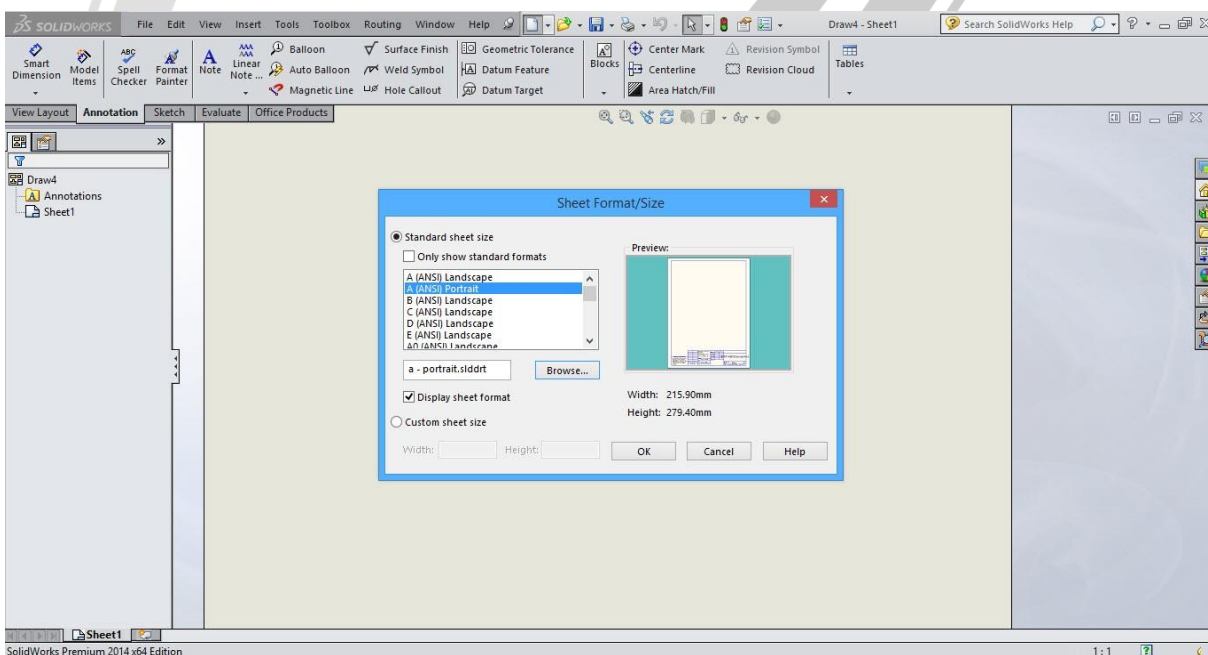
✚ شماره تماس مستقیم (محمد قربانعلی بیک) : ۰۹۱۲۴۷۱۰۲۶۸

✚ شماره تماس مستقیم (حسین قربانعلی بیک) : ۰۹۳۵۱۳۲۲۳۰۱

آموزش های بخش (نقشه کشی) Drawing

درس اول - تعیین فرمت نقشه - بخش اول

آموزش های اصلی بخش اسمبلی با بیان نمای انفجاری به پایان رسیده است. در این بخش محیط سوم از بخش اسمبلی (محیط نقشه کشی) آموزش داده می شود. مزیت نرم افزارهای جدید مهندسی مکانیک مانند سالدورکز نسبت به نرم افزار هایی مانند اتوکد در این است که با طراحی و مدلسازی یک قطعه یا مجموعه، نیازی به کشیدن مجدد نقشه نخواهد بود، بلکه خود نرم افزار با توجه به استاندارد ها تعیین شده، نماهای مختلف را ایجاد می کند. برای ورود به محیط نقشه کشی و ایجاد نقشه، زمانی که قطعه یا اسمبلی در محیط باز است، روی گزینه **New** کلیک کنید. گزینه های **Part** و اسمبلی قبلا انتخاب شده اند. اکنون گزینه **Drawing** را انتخاب کنید. در قسمت بعد پنجره دیگری باز می شود. در این قسمت میتوان مشخصات کاغذ شامل اندازه و استاندارد آن را انتخاب کرد. بصورت پیش فرض گزینه هایی در این قسمت وجود دارد.

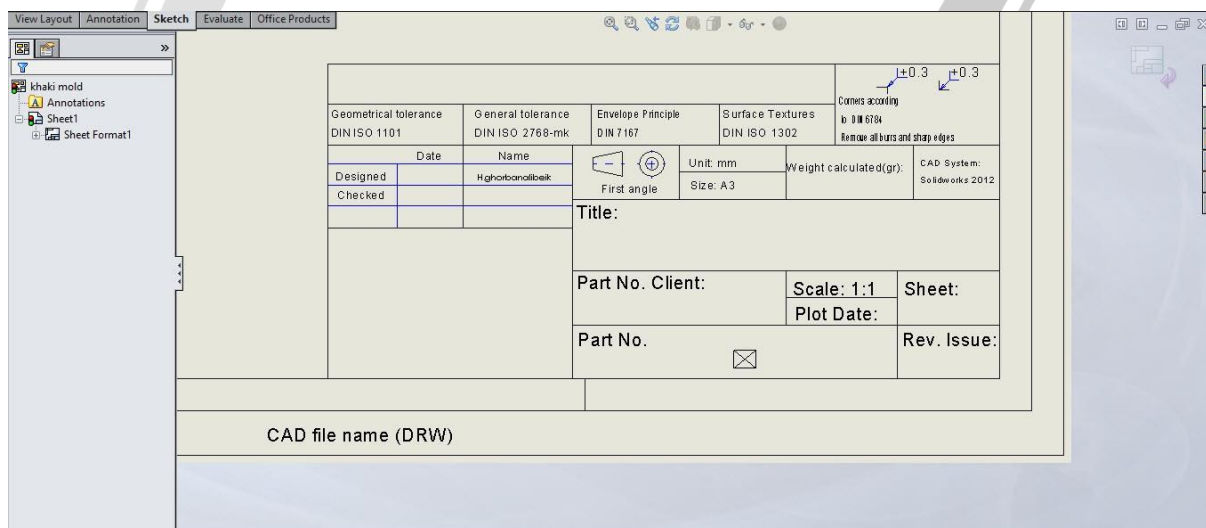


تصویر شماره ۱: انتخاب فرمت و اندازه کاغذ نقشه در محیط Drawing

همچنین طراحی و انتخاب فرمت مخصوص شما که برای شرکت و یا کارگاه خود طراحی نموده اید ممکن است. برای فراخوان نقشه مورد نظر کافیست روی **Browse** کلیک کنید و فرمت خود را از آدرس ذخیره شده بیابید. فایل های نقشه در نرم افزار سالدورکز با فرمت **SLDDRW** و فایل های جداول نقشه با فرمت **SLDDRT** ذخیره می گردد.

درس دوم – تعیین فرمت نقشه – بخش دوم (ویرایش فرمت نقشه)

در درس گذشته در خصوص ورود به محیط نقشه کشی و انتخاب فرمت و اندازه نقشه توضیح داده شد. پس از ورود به محیط نقشه کشی، بسیاری از اطلاعات خود قطعه و یا مجموعه بصورت استاندارد در جدول آورده می شود. برای مثال نام قطعه، اندازه کاغذ، مقیاس پیش فرض (Scale) که با توجه به اندازه کاغذ و ابعاد قطعه توسط خود نرم افزار پیشنهاد می شود در این محیط وجود دارد. اما در هر صورت لازم است برخی از اطلاعات بعداً وارد شوند و یا تغییر کنند. برای مدیریت فرمت نقشه کافی است روی یک بخش خالی از نقشه کلیک راست و سپس گزینه **Edit sheet format** را انتخاب کنید. در این حالت امکان ایجاد تغییرات روی فرمت نقشه وجود دارد. بهتر است اعمال تغییرات و توضیحات در این بخش صورت پذیرد تا در هنگام نقشه کشی تداخلی صورت نپذیرد.



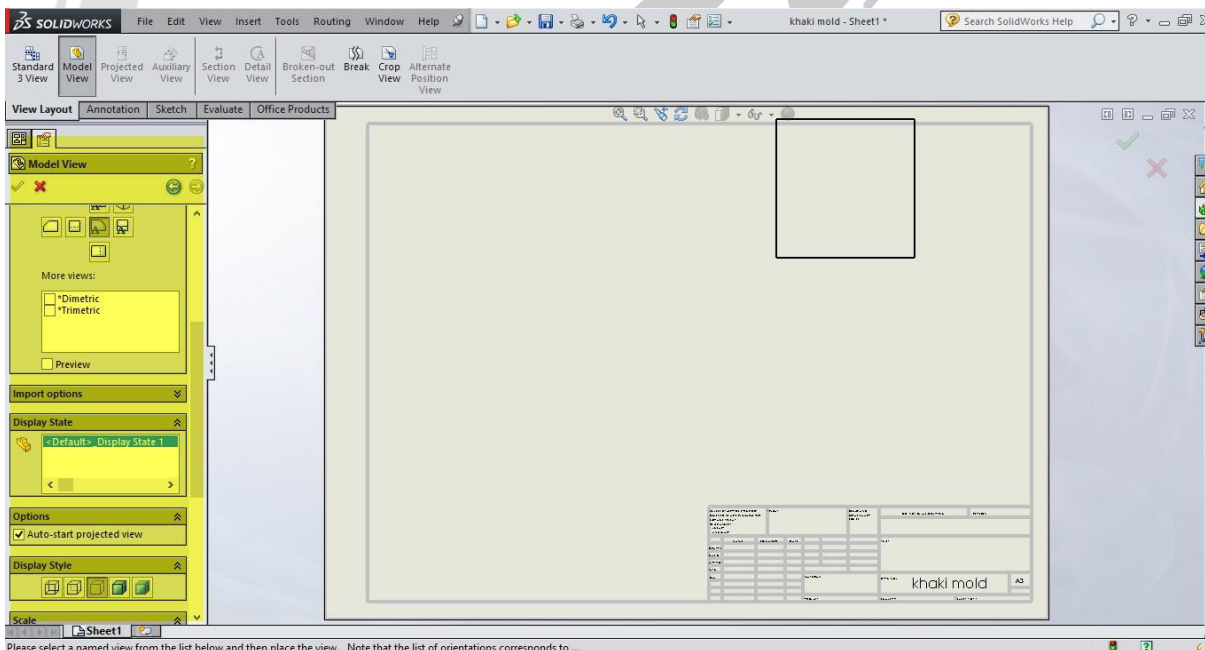
تصویر شماره ۲: ویرایش فرمت نقشه در محیط Drawing

توصیه می شود اطلاعاتی مانند نام قطعه، مقیاس، سایز کاغذ، طراح، چک کننده و تأیید کننده نهایی (Designed, Checked, Approved)، روش تصویر، تیرانس عمومی و متریکال در این بخش آورده شود.

WWW.ARACO.IR

درس سوم – فراخوان مدل

پس از ورود به محیط نقشه کشی و ویرایش فرمت نقشه، اکنون زمان تهیه نقشه از مدل است. همانگونه که پیش تر توضیح داده شد، در نرم افزارهای نسل چهارم به بعد CAD، امکان ایجاد نقشه از مدل تهیه شده وجود دارد. این قابلیت درصد بروز خطا در هنگام نقشه کشی را و عدم تطابق با مدل اصلی را به صفر می رساند. برای فراخوان مدل در محیط نقشه کشی، پس از ورود به محیط نقشه کشی، پنجره **Model view** باز می شود. در صورتی که قطعه یا قطعاتی در محیط قطعه سازی یا اسمبلی باز باشد، در پنجره **Model view** نشان داده خواهد شد. در غیر این صورت باید از طریق **browse** مدل یا اسمبلی مورد نظر را فراخوان کرد. در پنجره بعدی زاویه اصلی، نوع نمایش (**Hidden lines, shaded**...)، مقیاس نقشه و کیفیت تصویر قابل تعیین است. پس از انتخاب زاویه اصلی، نوع نمایش و سایر موارد، تصویر اول از مدل را محل دلخواه در نقشه قرار می دهیم. بصورت خودکار با جابجایی موس به سمت های مختلف، نمای استاندارد ایجاد خواهد شد. برای مثال در صورتی که نمای روبرو را بعنوان نمای اول قرار دهیم، با کشیدن موس به سمت راست، نمای راست یا چپ (بسته به استاندارد انتخاب شده برای نوع نما) قطعه نمایش داده می شود. همین مورد در خصوص سایر نماها صدق می کند.

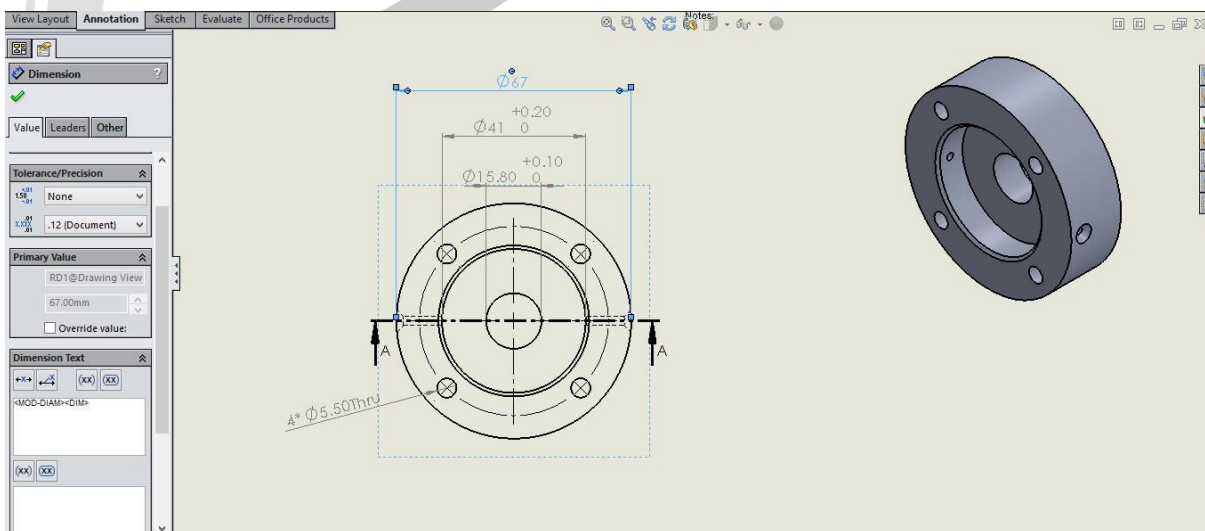


تصویر شماره ۳: فراخوان قطعه به محیط نقشه کشی و ایجاد نماهای مورد نظر

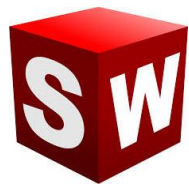
WWW.ARACO.IR

درس چهارم - اندازه گذاری مقدماتی

در درس گذشته نحوه ایجاد نماهای اصلی در محیط نقشه کشی آموزش داده شد. اکنون در خصوص اندازه گذاری قطعات توضیح داده خواهد شد. همانگونه که ملاحظه می شود در نوار فرمان محیط نقشه کشی سه پنجره اول عبارتند از : **View** , **Layout** , **Annotation** , **Sketch**. پنجره **View Layout** مخصوص فرامین مربوط به ایجاد نماهای مختلف از قطعه است. پنجره **Sketch** نیز مانند پنجره هم نام در محیط **Part** است. اما شاید پرکاربرد ترین پنجره در بخش نقشه کشی همان **Annotation** باشد. بغیر از ایجاد نما، تقریباً تمامی عملیات محیط نقشه کشی در این پنجره است. برای ایجاد اندازه های مورد نیاز در هر نما، ابتدا باید آن نما را انتخاب کنید. ساده ترین نوع اندازه گذاری استفاده از **Smart Dimension** است. در صورتی که اندازه مورد نظر مربوط به یک ضلع یا قطاع دایره باشد با کلیک اول و در صورتی که اندازه مورد نظر نسبی باشد با دو کلیک اول، اندازه مشخص می شود. سپس با کلیک بعدی جای اندازه معلوم می شود. در پنجره باز شده در سمت چپ، چند بخش وجود دارد. بخش **Style** شیوه نشان دادن اندازه را مشخص می کند. این شیوه معمولاً مطابق استاندارد انتخاب شده است اما امکان انتخاب شیوه های دیگری نیز وجود دارد. مستطیل بعدی امکان انتخاب و نحوه نمایش تیرانس به همراه دقت اندازه (تعداد رقم اعشار) را در اختیار می گذارد. در قسمت دیگر ویرایش های مربوط به متن اندازه و نمادهای دیگر وجود دارد.



تصویر شماره ۴: پنجره مربوط به جزئیات اندازه گذاری



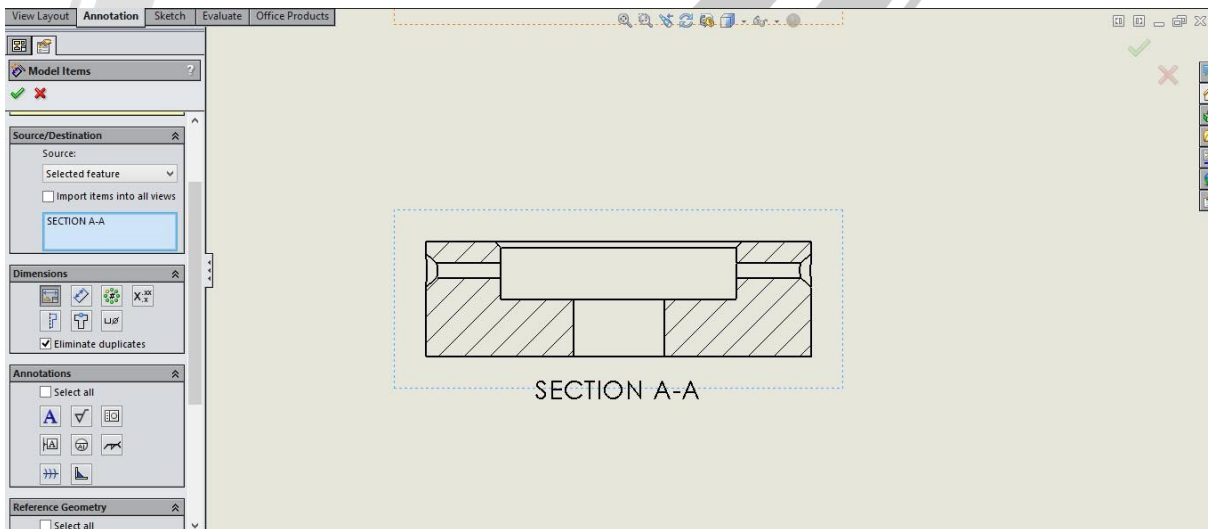
برای مثال جهت نشان دادن اندازه چهار سوراخ سرتاسری در قطعه نشان داده شده، ابتدا از طریق Smart Dimension اندازه را مشخص نموده، سپس در بخش Dimension text قبل از نوشته <DIM><MOD-DIAM> نماد *۴ (به معنای وجود چهار ویژگی با ابعاد یکسان) و بعد از آن Thru (به معنای سوراخ سرتاسری) را تایپ می کنیم. باید توجه داشت چنانچه نوشته اولیه اندازه تغییر داده شود، خطاری در برنامه نشان داده خواهد شد مبنی بر اینکه تغییر این اندازه، در مدل اعمال نمی شود و ممکن است محاسبات طراحی را تغییر دهد. بهتر است تغییر اندازه در این بخش اعمال نشود و در خود مدل اندازه های تغییر کند.

ARA CO

WWW.ARACO.IR

درس پنجم – اندازه گذاری پیشرفته

درس گذشته در خصوص اصول اندازه گذاری با استفاده از **Smart dimension** توضیح داده شد. در بخش **Annotation** آیتم های دیگری نیز برای بیان اندازه وجود دارد. با زدن فلش زیر **Smart dimension** گزینه هایی برای اندازه گذاری زنجیری، اندازه پخ ها، منحنی ها و ... وجود دارد. همچنین در کنار آن می توان گزینه **model items** را مشاهده کرد. این گزینه برای ایجاد تمامی اندازه های ممکن روی یک نما بصورت خودکار استفاده می شود. برای ایجاد اندازه های خودکار، ابتدا نمای مورد نظر را انتخاب کنید. سپس روی گزینه مذکور کلیک کنید. قسمت اول این دستور مربوط به مبدأ و مقصد اندازه گذاری است. در قسمت بعدی نوع اندازه ها مشخص می شود. اندازه هایی که برای مدلسازی تعیین شده اند، جای سوراخ ها، پروفیل سوراخ ها، تلرانس های قرار داده شده و آرایه ها در این بخش قابل تعیین است. همچنین اطلاعات در خصوص تلرانس های هندسی، علائم جوشکاری، صافی سطح و ... در صورتی که در مدل یا اسمبلی ایجاد شده باشند، در این بخش براحتی قابل نمایش است.



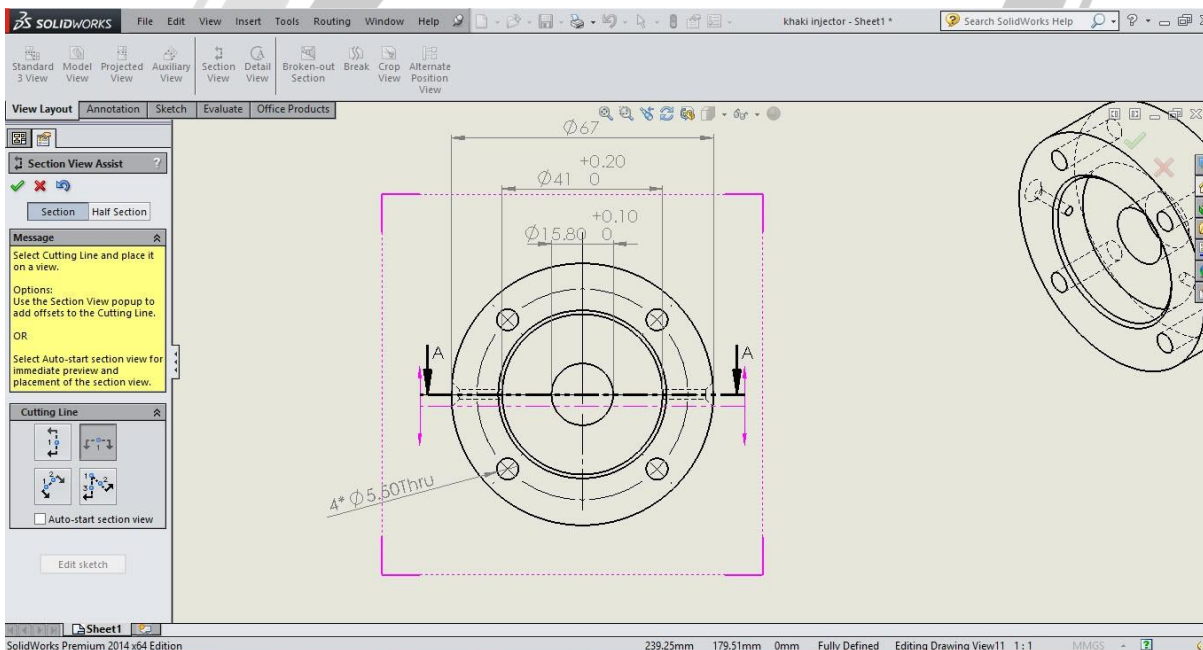
تصویر شماره ۵: ایجاد اندازه ها از طریق **Model items**

پس از تعیین اندازه ها و علائم مورد نظر، با زدن تیک، محیط نقشه کشی سالدورکز اقدام به ایجاد آنها در نمای انتخاب شده می کند. البته این اندازه ها معمولاً در جای مناسبی قرار نمی گیرند که جابجایی آنها باید بصورت دستی انجام پذیرد.

WWW.ARACO.IR

درس ششم - نمایش برش

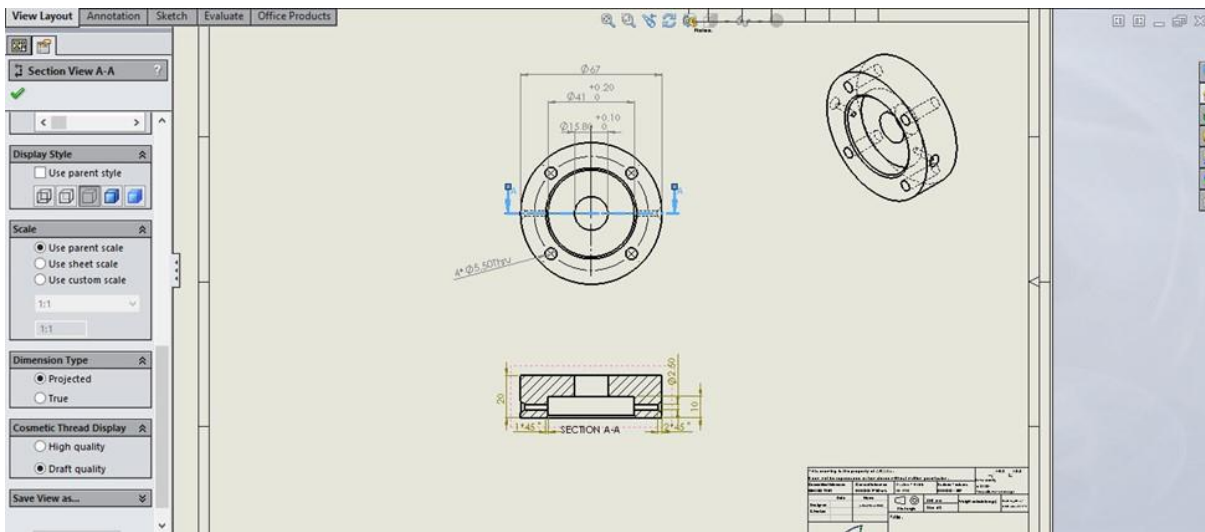
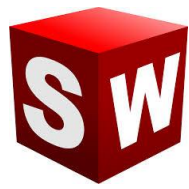
یکی از مهمترین قسمت ها در تهیه نقشه قطعات، ایجاد نمای برش خورده است. همانگونه که در درس های اول آموزش محیط نقشه کشی گفته شد، تمامی دستورات مربوط به ایجاد نماهای مختلف در بخش **View Layout** در دسترس است. نرم افزار سالدورکز تمامی امکانات مربوط به برش را در دستور **Section View** گنجانده است. پس از انتخاب نمایی که میخواهیم از آن نمای برش بگیریم، با کلیک کردن روی دستور **Section View** بخش **Property manager** ظاهر می شود. در این قسمت نوع و زاویه برش قابل تعیین است.



تصویر شماره ۶: تعیین نوع برش در دستور **Section View**

پس از انتخاب نوع و زاویه برش، محل عبور خط برش در نمای انتخاب شده مشخص می شود. پس از آن سایر ویژگی های نمای برش خورده باید تعیین گردد. در قسمت **Property manager** گزینه هایی جهت تعیین جهت دید، برش موضعی، هاشور، نحوه نمایش و میزان بزرگ نمایی و ... وجود دارد.

WWW.ARACO.IR



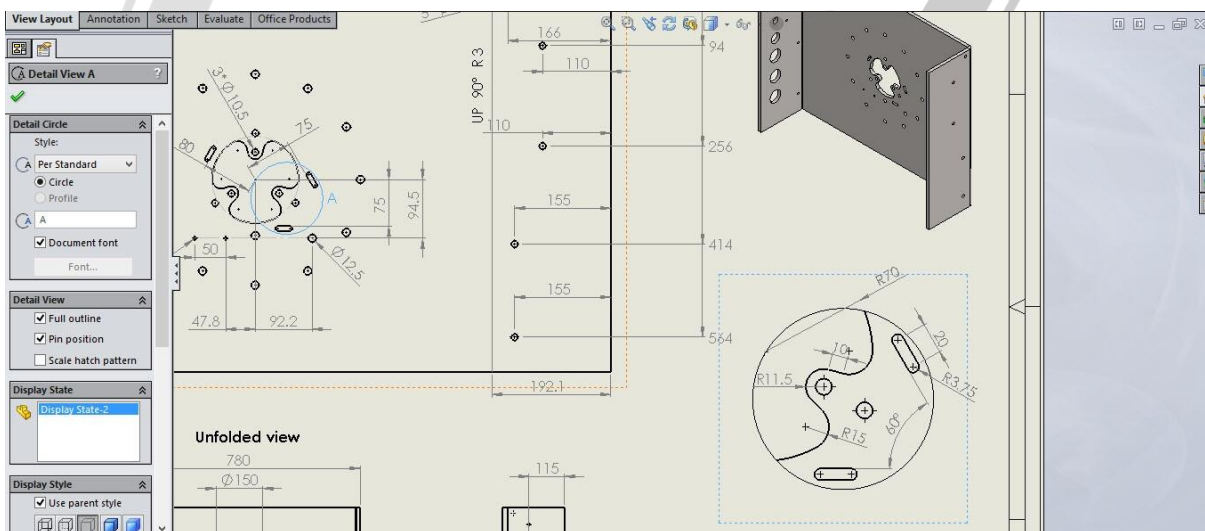
تصویر شماره ۷: تعیین مشخصات برش

ARA CO

WWW.ARACO.IR

درس هفتم - نمای جزء

در قطعات گاهی جزئیاتی وجود دارد که اندازه آن نسبت به خود قطعه بسیار کوچکتر است. برای مثال جزئیات شیار و اشرفی روی یک محور بزرگ، در نقشه قابل مشاهده نیست. برای نشان دادن این جزئیات از نمای جزء (Detail view) استفاده می شود. دستور نمای جزء به همین نام در بخش View Layout قابل مشاهده است. با اجرای دستور پنجره Property manager باز می شود. در مرحله اول باید یک دایره با شعاع مناسب به طوری که جزئیات مورد نظر در داخل آن قرار بگیرد ترسیم کنیم. نمای جزء ایجاد شده معمولاً با بزرگنمایی دو برابر نسبت به نمای اصلی نشان داده می شود. نمای جزء را در محل مورد نظر قرار می دهیم. سپس به سایر تنظیمات دلخواه می پردازیم. همانگونه که اشاره شد با اجرای دستور و باز شدن پنجره Property Manager مواردی مانند نوع نمایش، مقیاس نمای جزء و ... قابل تعیین خواهد بود.



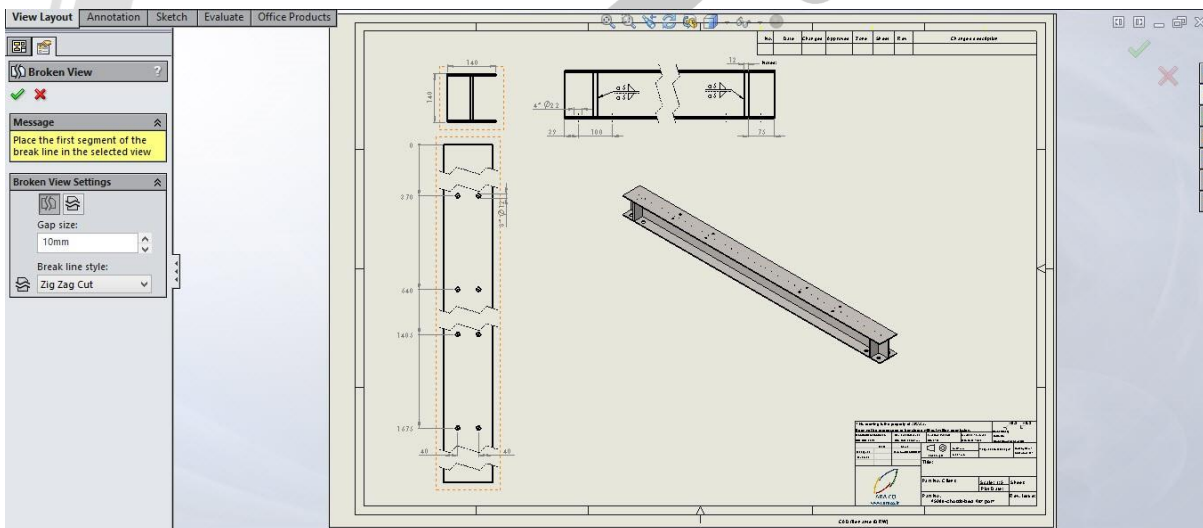
تصویر شماره ۸: ایجاد نمای جزء

ARA CO

WWW.ARACO.IR

درس هشتم - شکست

در درس گذشته در خصوص نمای جزء توضیح داده شد. اشاره شد که گاهی در قطعه جزئیاتی وجود دارد که نسبت به اندازه قطعه بسیار کوچک تر است. در این شرایط این جزئیات را در نمای جزء مشخص می‌کنیم. در این درس دستور شکست آموزش داده می‌شود. گاهی نسبت طول یک قطعه به عرض و ارتفاع آن بسیار زیاد است. برای مثال یک تیر آهن اچ با عرض 40mm و طول 2400mm را در نظر بگیرید که روی آن عملیات سوراخ کاری نیز باید انجام گیرد. در صورتی که بخواهیم کل تیر را نمایش دهیم، جزئیات آنقدر کوچک خواهد شد که قابل مشاهده نخواهد بود. در این موارد است که باید از شکست استفاده کرد. در پنجره **View Layout** دستور **Break** را اجرا می‌کنیم. سپس نمای مورد نظر را روی صفحه انتخاب می‌کنیم. در این حالت، نشانگر موس به صورت یک خط شکسته در می‌آید. در بخش **Property manager** نوع شکست باید تعیین شود (افقی یا عمودی). همچنین شکل خط شکست و فاصله دو خط شکست از هم نیز در این قسمت معین می‌شود. در مرحله بعد محل شکست علامتگذاری خواهد شد. پس از اتمام شکست، اندازه ظاهری قطعه کمتر می‌شود، اما اندازه گذاری سالدورکز، اندازه واقعی را نمایش خواهد داد.

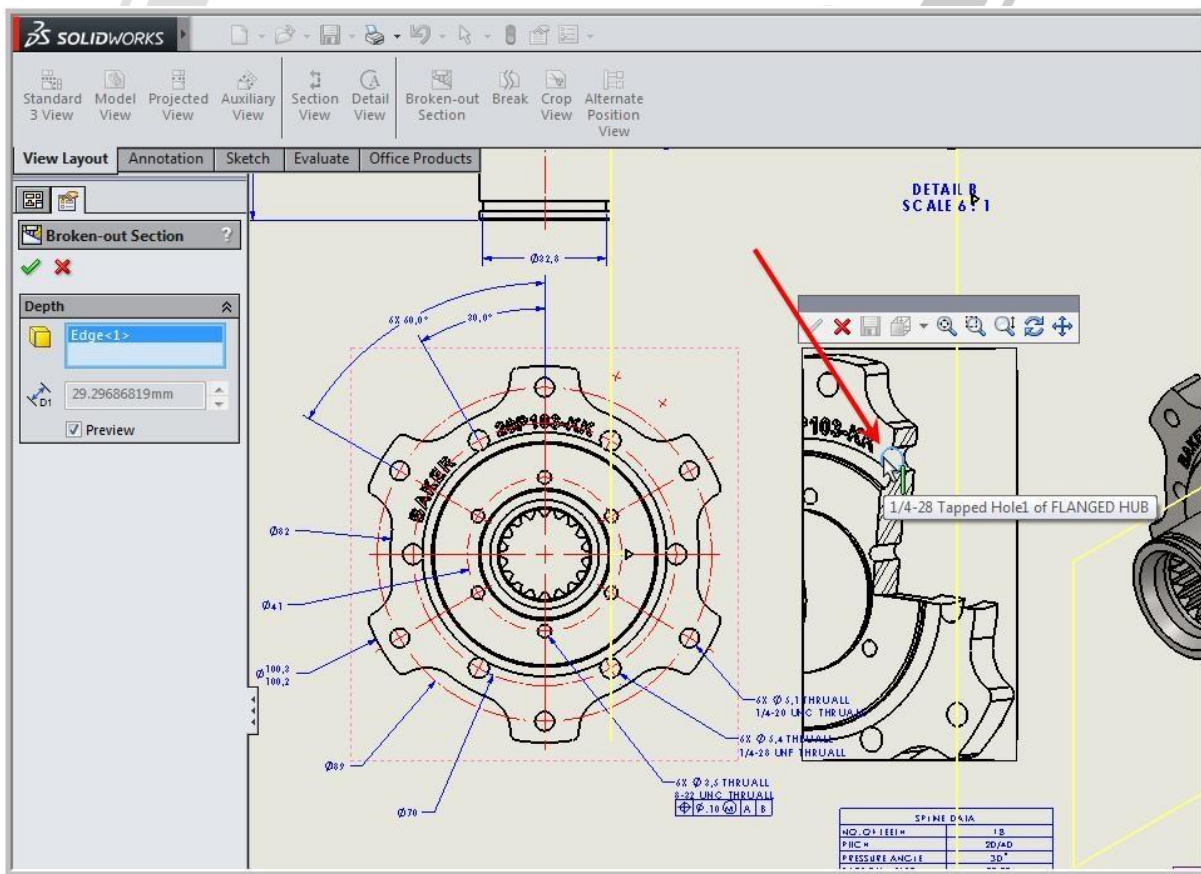


تصویر شماره ۹: دستور شکست

WWW.ARACO.IR

درس نهم - برش مقطعی

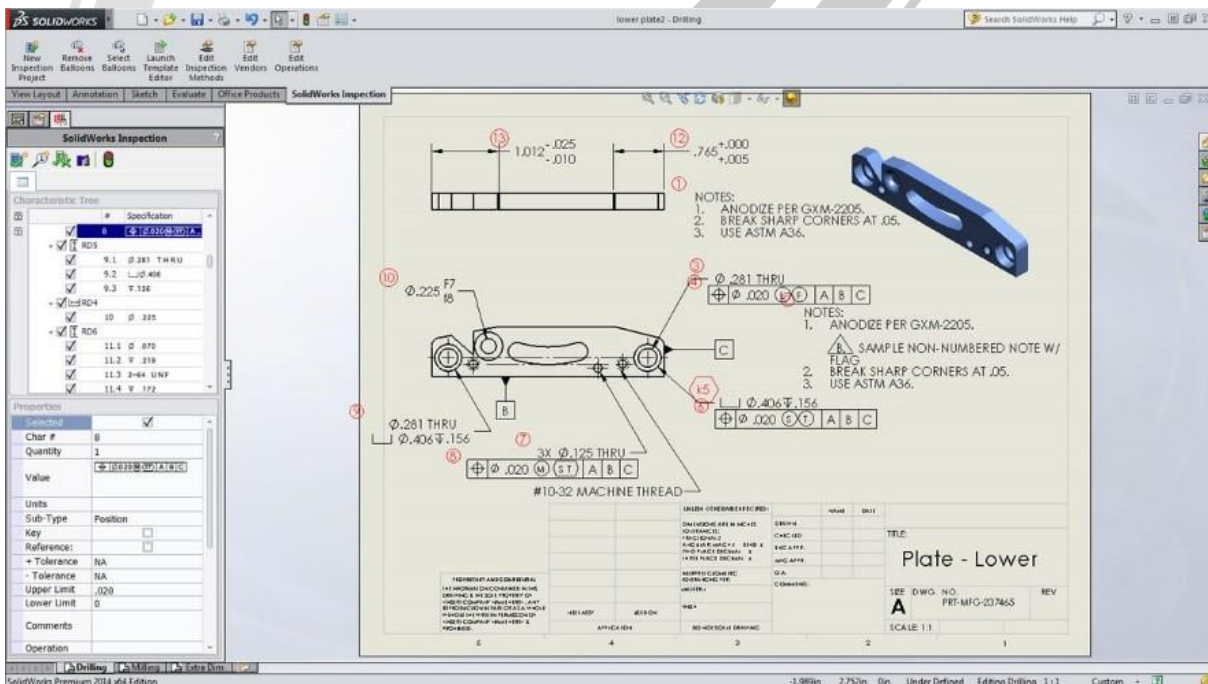
در محیط نقشه کشی ساده سازی و قابل فهم بودن نقشه یکی از اصول اولیه است. در این راستا محیط نقشه کشی سالدورکز امکانات بسیار زیادی در اختیار طراح قرار می دهد. یکی از این امکانات دستور برش مقطعی است. در قطعاتی که جزئیاتی در قسمت غیر قابل دید در نمای موجود داشته باشد، و نیاز یا امکان استفاده از دستوراتی مانند برش وجود نداشته باشد، استفاده از دستور نیم برش برای نمایش ویژگی های مورد نظر مفید است. برای این کار از قسمت **View Layout** دستور **Broken-out Section** را اجرا می کنیم. نشانگر موس به حالت **Drawing** در می آید. در این بخش لازم است تا شکل پروفیل مورد نظر کشیده شود و هندسه پیش فرض **SP-Line** است. البته با انتخاب بخش **Sketch** می توان هندسه های دیگری برای آن انتخاب نمود. در نهایت با انتخاب عمق برش فرضی و زدن تیک، برش مقطعی نمایش داده می شود.



تصویر شماره ۱۰: دستور برش مقطعی
WWW.ARACO.IR

درس دهم - تolerانس گذاری

یکی از پیشرفته ترین مباحث نقشه کشی بحث تolerانس گذاری است. تolerانس گذاری در نقشه نهایی بیانگر حساسیت و دقت ساخت قطعه است و تأثیر مستقیم آن در هزینه تمام شده ساخت خواهد بود. تمامی اندازه های یک نقشه باید تolerانس داشته باشند و هرچه بازه تolerانس بسته تر باشد، دقت ساخت بالاتر است. تolerانس ها به دو دسته هندسی و ابعادی تقسیم می شوند. به تolerانس های ابعادی در بخش اندازه گذاری اشاره مختصری شده بود. با انتخاب هر اندازه، در مستطیل دوم (Tolerance/Precision) دقت و نوع و محدوده تolerانس ابعادی قابل تعیین است. اما برای قرار دادن علامت تolerانس هندسی دو دستور اصلی وجود دارد. دستور Datum Feature که مرجع تolerانس و دستور Geometric tolerance که اطلاعات مربوط به دقت و نوع تolerانس هندسی در آن مشخص می شود. پس از اجرای دستور Datum باید علامت مبدأ را در محل مورد نظر قرار داده و سپس دستور اصلی را اجرا کنیم. در این بخش و در مستطیل نمایش داده شده، نوع تolerانس، مرجع، محدوده عددی و سایر ویژگی ها تعیین و در نهایت در محل مورد نظر جا گذاری می شود.

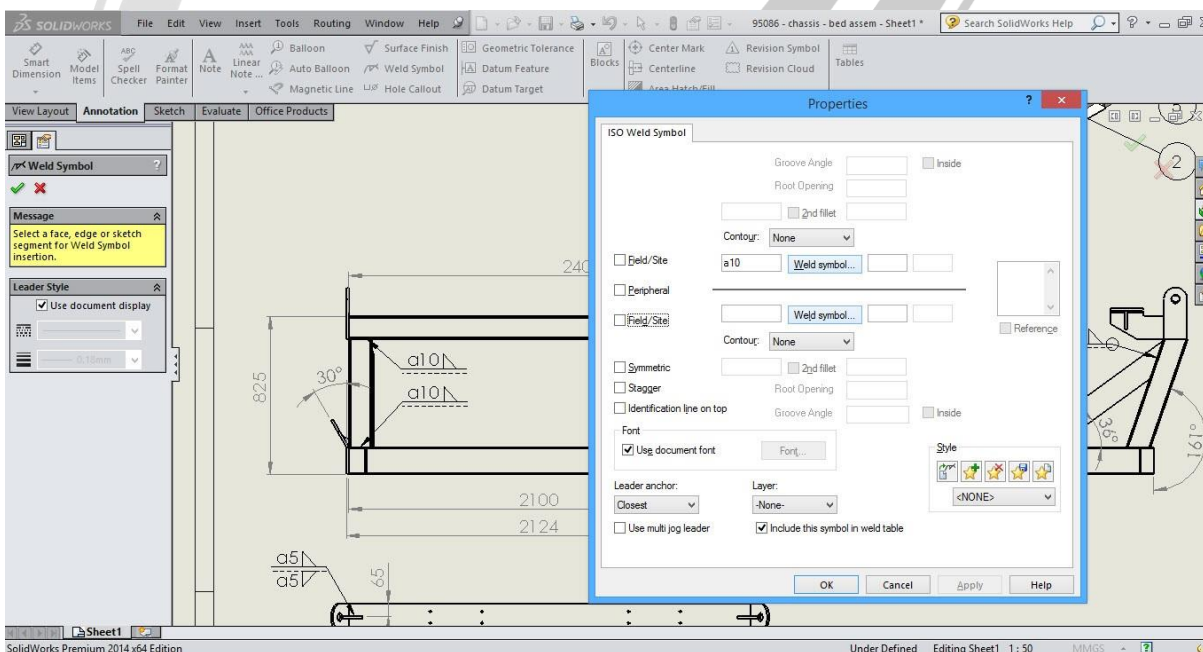


تصویر شماره ۱۱: دستورات مربوط به تolerانس گذاری

WWW.ARACO.IR

درس یازدهم - علائم جوشکاری و صافی سطح

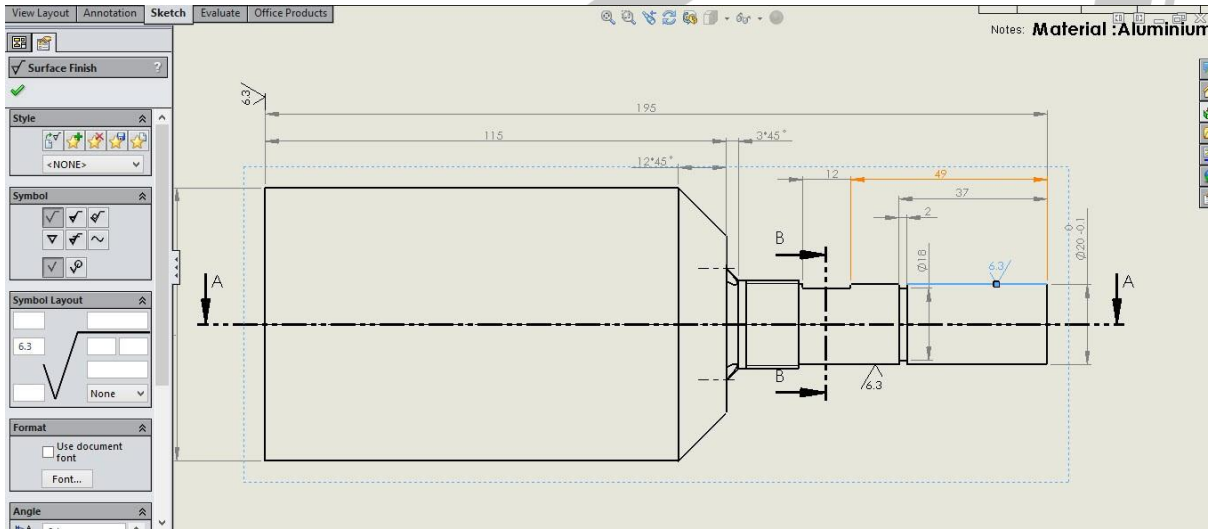
در نقشه های اسمبلی مخصوصا در طراحی شاسی تجهیزات ثابت و متحرک، بدون شک عملیات جوشکاری یکی از حساس ترین قسمت های نقشه می باشد که لازم است علائم جوشکاری با دقت و به درستی علامت گذاری و در محل درست قرار داده شوند. در محیط نقشه کشی سالدورکز دستور قرار دادن علائم مخصوص به جوشکاری در بخش **Annotation** و با عنوان **Weld symbol** وجود دارد. بر روی آن کلیک کنید. در پنجره **Properties** در مرحله اول باید نوع علامت جوشکاری تعیین گردد. برای این کار بر روی علامت **Weld symbol** کلیک کرده و علامت جوشکاری مورد نظر را انتخاب کنید. در مستطیل های طرفین علامت باید اطلاعات مربوط به ضخامت جوش، نوع و سایر اطلاعات وارد شود. گزینه هایی برای قراردادن علامت جوشکاری در محل و (Field/site) جوشکاری دور تا دور وجود دارد. پس از تعیین تمام موارد بدون اینکه پنجره **Properties** را ببندید، در نقاط و محل های مورد نظر علائم را ایجاد کرده و سپس بر روی گزینه **Ok** کلیک کنید.



تصویر شماره ۱۲: پنجره دستور **Weld Symbol** و تنظیمات مربوط به آن

در صورت نیاز به ویرایش علائم جوشکاری می توان روی هر یک از آنها کلیک نمود و بصورت مجزا آن را تغییر داد.

در قسمت بالای علائم جوشکاری، علائم صافی سطح نیز قابل مشاهده است. در نرم افزار سالیدورکز، ایجاد علائم صافی سطح هم در قسمت Part و هم در Drawing قابل تعیین است. در محیط نقشه کشی با کلیک بر روی Surface Finish اطلاعات مربوط به علائم صافی سطح در قسمت Property Manager قابل تعیین است.



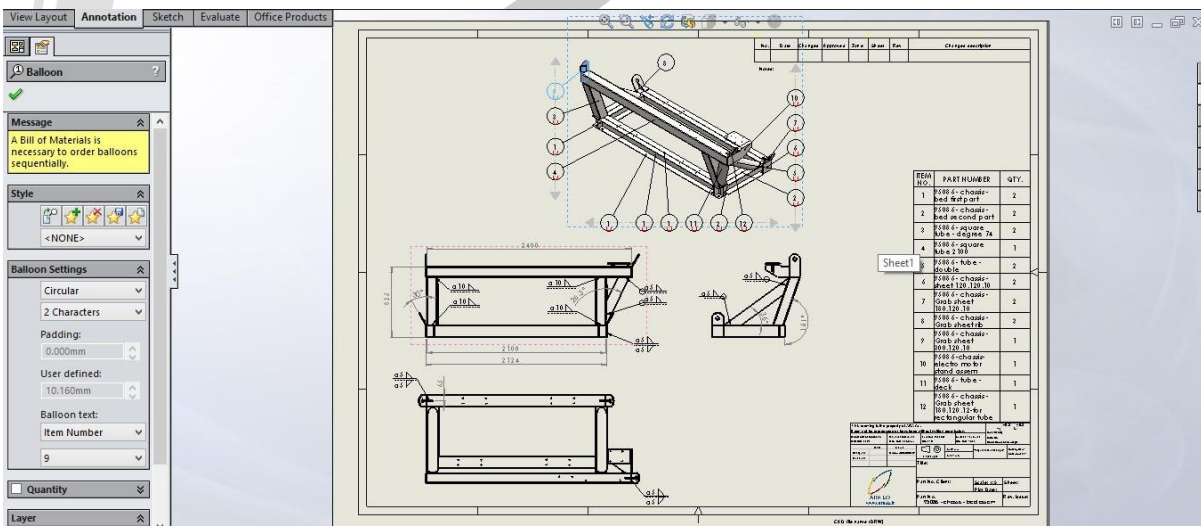
تصویر شماره ۱۳: دستور Surface Finish و تنظیمات مربوط به آن

ARA CO

WWW.ARACO.IR

درس دوازدهم – فهرست قطعات

در تهیه نقشه های مونتاژی برای نشان دادن قطعات تشکیل دهنده از فهرست قطعات استفاده می شود. فهرست قطعات یا (Bill Of Materials – BOM) جدولی است که تمامی زیر مجموعه های درجه اول مجموعه مونتاژی به همراه تعداد استفاده شده و در صورت لزوم توضیحات، در آن بیان می شود. ممکن است هر یک از زیر مجموعه های مونتاژی خود شامل چند قطعه یا مجموعه مونتاژی دیگری باشد. در این موارد برای سهولت فهم نقشه و جهت جلوگیری از پیچیدگی و شلوغی نقشه، تنها زیرمجموعه های اصلی در فهرست قطعات نمایش داده خواهد شد. برای ایجاد فهرست قطعات کافی است روی یک نما کلیک کنید. سپس در بخش Annotation روی گزینه Tables و بعد از آن روی Bill Of Materials کلیک کنید. جدول ایجاد شده شامل قطعات اصلی مجموعه مونتاژی است و معمولاً در قسمت پایین سمت راست (بالای جدول اصلی نقشه) قرار می گیرد. در صورت تمایل می توان سطر ها و یا ستون های فهرست قطعات را پاک نمود. در مرحله بعد باید قطعات و مجموعه های موجود در فهرست را در نمای مورد نظر نشان داد. برای این کار مجدداً نمای مورد نظر را انتخاب نموده و روی گزینه Auto Balloon کلیک می کنیم. با این کار تمامی قطعاتی که نام آنها در فهرست آمده، با همان ترتیب در نمای مشخص شده علامت گذاری می گردد.



تصویر شماره ۱۴: دستور فهرست قطعات و نحوه ایجاد شماره ها (Auto Balloon)

WWW.ARACO.IR