

پیشگفتار مؤلف:

در تابستان سال ۸۰ هنگامی که مسئولیت دفتر فنی و ساخت کارگاه اسکلت فلزی مربوط به ساخت سازه‌های فلزی بخشی از فاز یک پروژه پارس جنوبی را بر عهده گرفتم، با مشکل‌های واقعی و عملی در نحوه استخراج نقشه‌های کارگاهی از روی نقشه‌های طراحی آشنا شدم. هر چند در آن زمان نقشه‌های کارگاهی را به روش سنتی تهیه کردم، اما مدتی بعد با نرم‌افزار نوپای Xsteel آشنا شدم که به نظرم وجود آن بسیار ارزشمند بود به دلیل اینکه مشکل‌های این کار را تجربه کرده بودم، پس از تسلط بر این نرم‌افزار و تدریس آن به شرکت‌هایی مانند شرکت ملی تأسیسات دریایی، مهندسان مشاور سازه، ماشین‌سازی اصفهان، ابتکار فولاد سازان، پتروفرایند انرژی، تجهیزسازان فرافن، آذر فلزان اصفهان، همپای فولاد، فراپالایش جوان و فولاد ساختمان و ... در کنار آن نقشه‌های کارگاهی چندین هزار تن سازه فولادی را تهیه کردم. به علت نیاز روز افزون به وجود منبعی در مورد این نرم‌افزار، در نهایت کار تالیف و ترجمه و تدوین مجموعه حاضر را از حدود دو سال پیش آغاز کردم و آن را با آخرین اصلاحیه نرم‌افزار تطبیق دادم.

نرم‌افزار Tekla Structure در بخش فلزی ابزاری قدرتمند برای استفاده مهندسان سازه و تهیه‌کنندگان نقشه‌های اجرایی و سازندگان سازه‌های فلزی است که به دلایل زیر خود را در راس پیشرفته‌ترین نرم‌افزارهای گروه مهندسی سازه قرار داده است.

الف- در این نرم‌افزار امکان ساخت مدل سازه فلزی و بتنی با تمام جزئیات اجرای واقعی قابل ساخت وجود دارد، مدل ساخته شده در رایانه با جزییاتی نظیر واشرها، بولت‌ها، پخ‌ها، ورق‌ها نشان داده می‌شود. شما به راحتی می‌توانید در مدل چرخش کنید و آن را از زوایای متفاوت ببینید و مانند یک مهندس ناظر درون آن حرکت کنید. بدیهی است که حتی بهترین طراحان سازه به علت کار در فضای دو بعدی در نرم‌افزارهای نظیر CAD همواره با مشکل‌های اجرایی در کار روبرو هستند؛ چه رسد به کارهای صنعتی نظیر سازه‌های پالایشگاهی که با بخش‌های متفاوت همانند لوله‌کشی، تجهیزات، برق و ابزار دقیق به صورت موازی با بخش سازه همکاری می‌کنند. برای مثال ساپورت‌های بخش لوله‌کشی، امکان قرارگیری تجهیزات و امکان عبور سینی‌های کابل و ... در بررسی با مدل سه بعدی، به دقت و بدون مشکل‌های اجرایی مربوط به این مسائل حل می‌شود.

ب- امکان آنالیز و طراحی انواع سازه‌ها در نسخه‌های جدید

ج- امکان تولید نقشه‌های کارگاهی جهت ساخت و نصب به صورت خودکار

د- امکان ارائه انواع گزارش‌های برآورد مصالح و لیستوفر برای کارهای اجرایی، فهرست قطعه‌ها برای پیچ و مهره با طول و ...

ه- امکان تقسیم پروژه‌های بزرگ به چندین قسمت جهت تفکیک به چندین فاز  
و- امکان کار گروهی روی یک پروژه در یک زمان جهت تسریع در انجام پروژه  
ز- امکان ارتباط انتقال و ورود اطلاعات با سایر نرم‌افزارهای نظیر: SAP2000، ETABS، Pdms، Microstation، Staadpro و غیره

ح- انتقال اطلاعات به صورت قابل قرائت توسط دستگاه‌های مختلف CNC

ط- امکان ارایه نقشه برش جهت به حداقل رساندن دورریز ورق در کارگاه  
در پایان لازم می‌دانم از دوست عزیزم جناب آقای مهندس کوروش خانجانزاده که نه تنها مشوق من بودند بلکه ترجمه بخش عمده‌ای از فصل چهارم را بر عهده داشتند و به علت عزیمت به خارج کشور، امکان مساعدت ایشان را از دست دادم قدردانی کنم. همچنین از آقای مهندس محمد راجی جهت حمایت بی‌دریغشان، آقای مهندس فرزین ترکمنی جهت حمایت در برگزاری دوره‌های پیشرفته نرم‌افزار و آقای انیل کومار، از مدرسان شرکت Tekla Structure، جهت مشاوره علمی کمال تشکر و قدردانی را دارم. در ضمن از خواهرم سرکار خانم ندا نیازی به علت مساعدت در تایپ، غلط‌گیری و کارهای رایانه‌ای قدردانی می‌کنم.

مؤلف بر خود لازم می‌داند از زحمات، مساعی و حسن دقت همکاران محترم در انتشارات علم عمران آقایان سید مهیار لاجوردی و سید مهدی داودنبی در بازخوانی متن و ترسیم اشکال تشکر و قدردانی کند. پیشاپیش از هرگونه راهنمایی و انتقاد برای بهبود چاپ‌های بعدی این کتاب، صمیمانه سپاس‌گزاری می‌کنم. همچنین از نظرها و پیشنهادهای مفید خوانندگان گرامی در بهبود مجموعه حاضر استقبال کرده و آماده دریافت آن از طریق آدرس اینترنتی [Niazi@elme-omran.com](mailto:Niazi@elme-omran.com) هستم.

علی نیازی

بهار ۱۳۸۶

|                                                                 |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ۱-۱-۱. مقدمه‌ای بر مدل‌سازی.....                                | ۱۸-۱-۱-۳. دکمه‌های فرعی کنترل اجزا.....                         |
| ۱-۱-۱. اطلاعات عمومی.....                                       | ۱۹-۱-۱-۴. انتخاب اجزا با روش فیلتر.....                         |
| ۱-۱-۱-۱. زبان‌ها و محیط‌ها.....                                 | ۲۰-۱-۱-۷. دستورهای اجرایی.....                                  |
| ۱-۱-۲. نوار منوها.....                                          | ۲۰-۱-۱-۷-۱. روش‌های گوناگون اجرای دستورها.....                  |
| ۱-۱-۲-۱. نوار ابزارها.....                                      | ۲۰-۱-۱-۷-۲. اصلاح اجزای مدل.....                                |
| ۱-۱-۲-۱-۳. جعبه‌های محاوره‌ای.....                              | ۲۱-۱-۱-۷-۳. اعلام پایان دستور.....                              |
| ۱-۱-۲-۱-۴. دکمه‌های تنظیم Snap و Select.....                    | ۲۱-۱-۲-۲. چگونه آغاز کنیم.....                                  |
| ۱-۱-۲-۱-۵. نوار پیام.....                                       | ۲۱-۱-۲-۱. موارد پایه‌ای.....                                    |
| ۱-۱-۲-۱-۶. کاربرد پنجره‌های نمایشی.....                         | ۲۱-۱-۲-۱-۱. سیستم مختصات اصلی.....                              |
| ۱-۱-۳. نوار ابزارها.....                                        | ۲۲-۱-۲-۱-۲. پلان کاری.....                                      |
| ۱-۱-۳-۱. مدیریت نوار ابزارها.....                               | ۲۲-۱-۲-۱-۳. ناحیه کاری.....                                     |
| ۱-۱-۳-۱-۲. نوار ابزارهای پایه.....                              | ۲۲-۱-۲-۱-۴. باز کردن یک مدل موجود.....                          |
| ۱-۱-۳-۱-۳. استانداردها.....                                     | ۲۳-۱-۲-۱-۵. تولید یک مدل جدید به صورت Single یا Multi-user..... |
| ۱-۱-۳-۱-۴. نماها.....                                           | ۲۳-۱-۲-۱-۶. تعریف work area و تغییر موقعیت work plane.....      |
| ۱-۱-۳-۱-۵. نقاط.....                                            | ۲۵-۱-۲-۱-۷. نحوه ذخیره کردن یک مدل و خروج از نرم‌افزار.....     |
| ۱-۱-۳-۱-۶. قطعه‌های فلزی.....                                   | ۲۶-۱-۲-۲. محورها.....                                           |
| ۱-۱-۳-۱-۷. جزییات.....                                          | ۲۶-۱-۲-۲-۱. خصوصیت‌های محورها.....                              |
| ۱-۱-۳-۱-۸. ابزارها.....                                         | ۲۷-۱-۲-۲-۲. نحوه تولید محورها.....                              |
| ۱-۱-۳-۱-۹. اتصال‌ها.....                                        | ۲۷-۱-۳-۲-۱. نماها.....                                          |
| ۱-۱-۴. اطلاعات ورودی در جعبه‌های محاوره‌ای.....                 | ۲۷-۱-۳-۲-۱-۱. تعریف نما و کاربرد آن.....                        |
| ۱-۱-۴-۱. توضیحات در مورد اجزای مختلف جعبه‌های محاوره‌ای.....    | ۲۸-۱-۳-۲-۱-۲. خصوصیت‌های نما.....                               |
| ۱-۱-۴-۱-۲. برگه‌ها.....                                         | ۲۸-۱-۳-۲-۱-۳. تولید نما در امتداد محورها.....                   |
| ۱-۱-۴-۱-۳. دکمه‌های زیرین در جعبه‌های محاوره‌ای.....            | ۲۹-۱-۳-۲-۱-۴. روش‌های تولید نما و اصلاح آن.....                 |
| ۱-۱-۴-۱-۴. Help, Load, Save, Save as در جعبه‌های محاوره‌ای..... | ۲۹-۱-۳-۲-۱-۵. باز کردن، بستن و حذف نما.....                     |
| ۱-۱-۴-۱-۵. کاربرد filter در جعبه‌های محاوره‌ای.....             | ۳۰-۱-۳-۲-۱-۶. وضعیت نمایش یا عدم نمایش اشیاء در نما.....        |
| ۱-۱-۵. تعیین نقاط معین.....                                     | ۳۰-۱-۳-۲-۱-۷. عوامل مؤثر در اجزا قابل مشاهده در نما.....        |
| ۱-۱-۵-۱. دکمه‌های اصلی نقطه‌یابی.....                           | ۳۱-۲-۲. نقاط.....                                               |
| ۱-۱-۵-۲. دکمه‌های فرعی نقطه‌یابی.....                           | ۳۱-۲-۲-۱. Array.....                                            |
| ۱-۱-۵-۳. کلیدهای نقطه‌یابی ویژه.....                            | ۳۱-۲-۲-۲. Projection.....                                       |
| ۱-۱-۵-۴. تنظیم‌های نقطه‌یابی عددی.....                          | ۳۱-۲-۲-۳. Intersection.....                                     |
| ۱-۱-۵-۵. تنظیم‌های نقطه‌یابی.....                               | ۳۱-۲-۲-۴. Extension.....                                        |
| ۱-۱-۵-۶. تنظیم‌های سویچ نقطه‌یاب.....                           | ۳۱-۲-۲-۵. Parallel.....                                         |
| ۱-۱-۵-۷. x-Snap.....                                            | ۳۱-۲-۲-۶. Divide line.....                                      |
| ۱-۱-۶. انتخاب اجزای مدل.....                                    | ۳۱-۲-۲-۷. Arc.....                                              |
| ۱-۱-۶-۱. روش‌های انتخاب اجزا.....                               | ۳۱-۲-۲-۸. Arc by 3points.....                                   |
| ۱-۱-۶-۲. دکمه‌های اصلی کنترل اجزا.....                          | ۳۱-۲-۲-۹. Tangent.....                                          |
|                                                                 | ۳۱-۲-۲-۱۰. Circle line intersection.....                        |

|                                                                 |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ۱-۱-۱. مقدمه‌ای بر مدل‌سازی.....                                | ۱۸-۱-۱-۳. دکمه‌های فرعی کنترل اجزا.....                         |
| ۱-۱-۱. اطلاعات عمومی.....                                       | ۱۹-۱-۱-۴. انتخاب اجزا با روش فیلتر.....                         |
| ۱-۱-۱-۱. زبان‌ها و محیط‌ها.....                                 | ۲۰-۱-۱-۷. دستورهای اجرایی.....                                  |
| ۱-۱-۲. نوار منوها.....                                          | ۲۰-۱-۱-۷-۱. روش‌های گوناگون اجرای دستورها.....                  |
| ۱-۱-۲-۱. نوار ابزارها.....                                      | ۲۰-۱-۱-۷-۲. اصلاح اجزای مدل.....                                |
| ۱-۱-۲-۱-۳. جعبه‌های محاوره‌ای.....                              | ۲۱-۱-۱-۷-۳. اعلام پایان دستور.....                              |
| ۱-۱-۲-۱-۴. دکمه‌های تنظیم Snap و Select.....                    | ۲۱-۱-۲-۲. چگونه آغاز کنیم.....                                  |
| ۱-۱-۲-۱-۵. نوار پیام.....                                       | ۲۱-۱-۲-۱. موارد پایه‌ای.....                                    |
| ۱-۱-۲-۱-۶. کاربرد پنجره‌های نمایشی.....                         | ۲۱-۱-۲-۱-۱. سیستم مختصات اصلی.....                              |
| ۱-۱-۳. نوار ابزارها.....                                        | ۲۲-۱-۲-۱-۲. پلان کاری.....                                      |
| ۱-۱-۳-۱. مدیریت نوار ابزارها.....                               | ۲۲-۱-۲-۱-۳. ناحیه کاری.....                                     |
| ۱-۱-۳-۱-۲. نوار ابزارهای پایه.....                              | ۲۲-۱-۲-۱-۴. باز کردن یک مدل موجود.....                          |
| ۱-۱-۳-۱-۳. استانداردها.....                                     | ۲۳-۱-۲-۱-۵. تولید یک مدل جدید به صورت Single یا Multi-user..... |
| ۱-۱-۳-۱-۴. نماها.....                                           | ۲۳-۱-۲-۱-۶. تعریف work area و تغییر موقعیت work plane.....      |
| ۱-۱-۳-۱-۵. نقاط.....                                            | ۲۵-۱-۲-۱-۷. نحوه ذخیره کردن یک مدل و خروج از نرم‌افزار.....     |
| ۱-۱-۳-۱-۶. قطعه‌های فلزی.....                                   | ۲۶-۱-۲-۲. محورها.....                                           |
| ۱-۱-۳-۱-۷. جزییات.....                                          | ۲۶-۱-۲-۲-۱. خصوصیت‌های محورها.....                              |
| ۱-۱-۳-۱-۸. ابزارها.....                                         | ۲۷-۱-۲-۲-۲. نحوه تولید محورها.....                              |
| ۱-۱-۳-۱-۹. اتصال‌ها.....                                        | ۲۷-۱-۳-۲-۱. نماها.....                                          |
| ۱-۱-۴. اطلاعات ورودی در جعبه‌های محاوره‌ای.....                 | ۲۷-۱-۳-۲-۱-۱. تعریف نما و کاربرد آن.....                        |
| ۱-۱-۴-۱. توضیحات در مورد اجزای مختلف جعبه‌های محاوره‌ای.....    | ۲۸-۱-۳-۲-۱-۲. خصوصیت‌های نما.....                               |
| ۱-۱-۴-۱-۲. برگه‌ها.....                                         | ۲۸-۱-۳-۲-۱-۳. تولید نما در امتداد محورها.....                   |
| ۱-۱-۴-۱-۳. دکمه‌های زیرین در جعبه‌های محاوره‌ای.....            | ۲۹-۱-۳-۲-۱-۴. روش‌های تولید نما و اصلاح آن.....                 |
| ۱-۱-۴-۱-۴. Help, Load, Save, Save as در جعبه‌های محاوره‌ای..... | ۲۹-۱-۳-۲-۱-۵. باز کردن، بستن و حذف نما.....                     |
| ۱-۱-۴-۱-۵. کاربرد filter در جعبه‌های محاوره‌ای.....             | ۳۰-۱-۳-۲-۱-۶. وضعیت نمایش یا عدم نمایش اشیاء در نما.....        |
| ۱-۱-۵. تعیین نقاط معین.....                                     | ۳۰-۱-۳-۲-۱-۷. عوامل مؤثر در اجزا قابل مشاهده در نما.....        |
| ۱-۱-۵-۱. دکمه‌های اصلی نقطه‌یابی.....                           | ۳۱-۲-۲. نقاط.....                                               |
| ۱-۱-۵-۲. دکمه‌های فرعی نقطه‌یابی.....                           | ۳۱-۲-۲-۱. Array.....                                            |
| ۱-۱-۵-۳. کلیدهای نقطه‌یابی ویژه.....                            | ۳۱-۲-۲-۲. Projection.....                                       |
| ۱-۱-۵-۴. تنظیم‌های نقطه‌یابی عددی.....                          | ۳۱-۲-۲-۳. Intersection.....                                     |
| ۱-۱-۵-۵. تنظیم‌های نقطه‌یابی.....                               | ۳۱-۲-۲-۴. Extension.....                                        |
| ۱-۱-۵-۶. تنظیم‌های سویچ نقطه‌یاب.....                           | ۳۱-۲-۲-۵. Parallel.....                                         |
| ۱-۱-۵-۷. x-Snap.....                                            | ۳۱-۲-۲-۶. Divide line.....                                      |
| ۱-۱-۶. انتخاب اجزای مدل.....                                    | ۳۱-۲-۲-۷. Arc.....                                              |
| ۱-۱-۶-۱. روش‌های انتخاب اجزا.....                               | ۳۱-۲-۲-۸. Arc by 3points.....                                   |
| ۱-۱-۶-۲. دکمه‌های اصلی کنترل اجزا.....                          | ۳۱-۲-۲-۹. Tangent.....                                          |
|                                                                 | ۳۱-۲-۲-۱۰. Circle line intersection.....                        |

۴۱-۲-۱ Axis intersection ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۲ Edge intersection ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۳ Bolt points ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۴ Grid points ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۵ Construction line ..... ۴۲  
 ۳-۱ قطعه‌ها ..... ۴۲  
 ۱-۳-۱ خصوصیت‌های قطعه ..... ۴۳  
 ۱-۳-۱-۱ گزینه‌های کنترلی جعبه محاوره‌ای قطعه‌ها ..... ۴۳  
 ۱-۳-۱-۲ پروفیل‌های استاندارد ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۳ پروفیل‌های پارامتری ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۴ پروفیل‌های تعریف شده کاربر ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۵ انتخاب یک پروفیل ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۶ مصالح ..... ۴۵  
 ۱-۳-۱-۷ نحوه تعریف مصالح یک قطعه ..... ۴۵  
 ۱-۳-۱-۸ آلیاژ و جزئیات مصالح ..... ۴۶  
 ۱-۳-۱-۹ User-defined attributes ..... ۴۶  
 ۲-۱-۳ اسمبلی ..... ۴۷  
 ۲-۳-۱ شماره‌گذاری قطعه‌ها ..... ۴۷  
 ۳-۳-۱ موقعیت قرارگیری قطعه ..... ۴۹  
 ۱-۳-۳-۱ موقعیت قطعه در work plane ..... ۵۰  
 ۲-۳-۳-۱ موقعیت قطعه در عمق ..... ۵۱  
 ۳-۳-۳-۱ موقعیت ورق چند وجهی ..... ۵۲  
 ۴-۳-۳-۱ چرخش ..... ۵۳  
 ۵-۳-۳-۱ موقعیت عمودی مقطع در ستون‌ها ..... ۵۴  
 ۶-۳-۳-۱ موقعیت افقی مقطع در ستون‌ها ..... ۵۴  
 ۷-۳-۳-۱ کد ارتفاعی در ستون‌ها ..... ۵۵  
 ۸-۳-۳-۱ خمیدگی در تیرهای قوسی ..... ۵۵  
 ۴-۳-۱ دستورهای تولید قطعه‌های فلزی ..... ۵۵  
 ۴-۱ جزئیات مدل‌سازی ..... ۵۵  
 ۱-۴-۱ پیچ و مهره ..... ۵۶  
 ۱-۴-۱-۱ تولید گروه سوراخ‌کاری ..... ۵۸  
 ۲-۴-۱-۲ تولید سوراخ‌های لوبیایی ..... ۵۹  
 ۳-۴-۱-۳ تولید سوراخ‌های با اندازه بالا ..... ۵۹  
 ۴-۴-۱-۴ خصوصیت‌های پیچ ..... ۶۰  
 ۵-۴-۱-۵ طول پیچ ..... ۶۰  
 ۶-۴-۱-۶ طول رزوه ..... ۶۱  
 ۷-۴-۱-۷ Cut length ..... ۶۱  
 ۸-۴-۱-۸ طول اضافی برای پیچ ..... ۶۱  
 ۹-۴-۱-۹ موقعیت قرارگیری گروه پیچی ..... ۶۲  
 ۲-۴-۱ جوش ..... ۶۲  
 ۱-۲-۴-۱ تولید جوش ..... ۶۲  
 ۲-۲-۴-۲ خصوصیت‌های جوش ..... ۶۳  
 ۳-۴-۱ دقیق‌سازی شکل قطعه‌ها ..... ۶۵  
 ۱-۳-۴-۱ بخ ..... ۶۶  
 ۲-۳-۴-۱ Fitting ..... ۶۶  
 ۳-۳-۴-۱ Cut ..... ۶۷  
 ۴-۳-۴-۱ Line cut ..... ۶۷  
 ۵-۳-۴-۱ Polygon cut ..... ۶۷  
 ۶-۳-۴-۱ Part cut ..... ۶۸  
 ۷-۳-۴-۱ Part added ..... ۶۹  
 ۸-۳-۴-۱ polygon shape ..... ۶۹  
 ۵-۱ ابزارها و تنظیم‌ها ..... ۶۹  
 ۱-۵-۱ بازرسی و مشاهده دقیق مدل ..... ۷۰  
 ۱-۱-۵-۱ دستورهای بزرگ‌نمایی ..... ۷۰  
 ۱-۱-۵-۲ انجام بزرگ‌نمایی با موس ..... ۷۱  
 ۱-۵-۱-۳ تولید پنجره نمایشی بزرگ‌نمایی ..... ۷۱  
 ۱-۵-۱-۴ نحوه حرکت مدل در پنجره نما ..... ۷۲  
 ۲-۵-۱ بازبینی اطلاعات از اجزا مدل ..... ۷۳  
 ۱-۲-۵-۱ Inquire ..... ۷۳  
 ۲-۵-۱-۲ اندازه‌گیری ..... ۷۴  
 ۳-۵-۱ Clash check ..... ۷۵  
 ۴-۵-۱ Compare ..... ۷۶  
 ۳-۵-۱ کپی و انتقال قطعه‌ها ..... ۷۶  
 ۱-۳-۵-۱ کپی ..... ۷۶  
 ۲-۳-۵-۱ انتقال ..... ۷۶  
 ۳-۳-۵-۱ Drag & drop ..... ۷۷  
 ۴-۵-۱ فیلتر ..... ۷۷  
 ۵-۵-۱ تنظیم‌ها ..... ۸۰  
 ۱-۵-۵-۱ واحدها و ارقام اعشاری ..... ۸۰  
 ۲-۵-۵-۱ تنظیم‌های نشانگر موس ..... ۸۱  
 ۳-۵-۵-۱ تنظیم‌های فازبندی ..... ۸۲  
 ۴-۵-۵-۱ Option ..... ۸۴  
 ۵-۵-۵-۱ colors ..... ۸۵  
 ۶-۵-۵-۱ Snap grid ..... ۸۶

۴۱-۲-۱ Axis intersection ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۲ Edge intersection ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۳ Bolt points ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۴ Grid points ..... ۴۱  
 ۴۱-۲-۵ Construction line ..... ۴۲  
 ۳-۱ قطعه‌ها ..... ۴۲  
 ۱-۳-۱ خصوصیت‌های قطعه ..... ۴۳  
 ۱-۳-۱-۱ گزینه‌های کنترلی جعبه محاوره‌ای قطعه‌ها ..... ۴۳  
 ۱-۳-۱-۲ پروفیل‌های استاندارد ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۳ پروفیل‌های پارامتری ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۴ پروفیل‌های تعریف شده کاربر ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۵ انتخاب یک پروفیل ..... ۴۴  
 ۱-۳-۱-۶ مصالح ..... ۴۵  
 ۱-۳-۱-۷ نحوه تعریف مصالح یک قطعه ..... ۴۵  
 ۱-۳-۱-۸ آلیاژ و جزئیات مصالح ..... ۴۶  
 ۱-۳-۱-۹ User-defined attributes ..... ۴۶  
 ۲-۱-۳ اسمبلی ..... ۴۷  
 ۲-۳-۱ شماره‌گذاری قطعه‌ها ..... ۴۷  
 ۳-۳-۱ موقعیت قرارگیری قطعه ..... ۴۹  
 ۱-۳-۳-۱ موقعیت قطعه در work plane ..... ۵۰  
 ۲-۳-۳-۱ موقعیت قطعه در عمق ..... ۵۱  
 ۳-۳-۳-۱ موقعیت ورق چند وجهی ..... ۵۲  
 ۴-۳-۳-۱ چرخش ..... ۵۳  
 ۵-۳-۳-۱ موقعیت عمودی مقطع در ستون‌ها ..... ۵۴  
 ۶-۳-۳-۱ موقعیت افقی مقطع در ستون‌ها ..... ۵۴  
 ۷-۳-۳-۱ کد ارتفاعی در ستون‌ها ..... ۵۵  
 ۸-۳-۳-۱ خمیدگی در تیرهای قوسی ..... ۵۵  
 ۴-۳-۱ دستورهای تولید قطعه‌های فلزی ..... ۵۵  
 ۴-۱ جزئیات مدل‌سازی ..... ۵۵  
 ۱-۴-۱ پیچ و مهره ..... ۵۶  
 ۱-۴-۱-۱ تولید گروه سوراخ‌کاری ..... ۵۸  
 ۲-۴-۱-۲ تولید سوراخ‌های لوبیایی ..... ۵۹  
 ۳-۴-۱-۳ تولید سوراخ‌های با اندازه بالا ..... ۵۹  
 ۴-۴-۱-۴ خصوصیت‌های پیچ ..... ۶۰  
 ۵-۴-۱-۵ طول پیچ ..... ۶۰  
 ۶-۴-۱-۶ طول رزوه ..... ۶۱  
 ۷-۴-۱-۷ Cut length ..... ۶۱

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| ۱۱۵ | ۶-۲-۲-۶ الگوی گروه پیچی                                       |
| ۱۱۶ | ۷-۲-۶-۲ فاصله بولت‌ها تا لبه ورق                              |
| ۱۱۶ | ۸-۲-۶-۲ موقعیت گروه پیچی                                      |
| ۱۱۶ | ۹-۲-۶-۲ موقعیت گروه پیچی نسبت به قطعه ثانوی                   |
| ۱۱۸ | ۱۰-۲-۶-۲ معرفی سوراخ‌های لوبیایی (کشویی)                      |
| ۱۱۸ | ۱۱-۲-۶-۲ حذف پیچ‌ها                                           |
| ۱۱۹ | ۱۲-۲-۶-۲ جهت اتصال                                            |
| ۱۱۹ | ۱۳-۲-۶-۲ معرفی اسمبلی پیچ‌ها                                  |
| ۱۲۰ | ۱۴-۲-۶-۲ جوش‌ها                                               |
| ۱۲۰ | ۳-۲ نحوه اجرای Component                                      |
| ۱۲۱ | ۴-۲ ترتیب انتخاب اجزا در اجرای Component                      |
| ۱۲۲ | ۵-۲ تغییر روی Component                                       |
| ۱۲۲ | ۶-۲ جداول معرفی Component‌ها                                  |
| ۱۳۹ | ۷-۲ مقاطع تیر ورق                                             |
| ۱۳۹ | ۱-۷-۲ مدل‌سازی تیرهایی با مقطع تیر ورق و مثال‌ها              |
| ۱۵۲ | ۲-۷-۲ مدل‌سازی ستون‌هایی با مقطع تیر ورق و مثال‌ها            |
| ۱۵۹ | ۳-۷-۲ مدل‌سازی قاب‌هایی با مقطع تیر ورق و مثال‌ها             |
| ۱۶۳ | ۱-۳ تعریف Custom Components                                   |
| ۱۶۳ | ۲-۳ آشنایی با واژه‌های Custom Components                      |
| ۱۶۴ | ۳-۳ تعریف صفحه‌های آهنربایی                                   |
| ۱۶۵ | ۴-۳ تکنیک‌های پایه‌ای در Custom Components                    |
| ۱۶۵ | ۵-۳ نحوه ساخت اتصال ورق انتهایی و هوشمندسازی آن               |
| ۱۹۳ | ۷-۳ نحوه ساخت المان تیر ورقی و هوشمندسازی آن                  |
| ۲۱۲ | ۸-۳ نحوه ساخت جزییات بلند کننده و هوشمندسازی آن               |
| ۲۲۳ | ۹-۳ نحوه ساخت نردبان و هوشمندسازی آن                          |
| ۲۳۸ | ۱۰-۳ نحوه اضافه کردن عکس و کنترل موقعیت فیلدها در مثال نردبان |
| ۲۴۱ | ۱-۱۰-۳ اصلاح موقعیت تصویر و فیلدهای پارامتری                  |
| ۲۴۲ | ۲-۱۰-۳ اضافه کردن پوشه‌ها و تغییر نام آن‌ها                   |
| ۲۴۳ | ۳-۱۰-۳ آزمایش عملکرد Custom Part                              |
| ۲۴۶ | ۱-۴ مقدمه‌ای بر نقشه‌ها                                       |
| ۲۴۷ | ۱-۱-۴ میانی                                                   |
| ۲۴۷ | ۱-۱-۴ تولید و مدیریت نقشه‌ها                                  |
| ۲۴۷ | ۲-۱-۴ مشاهده و ویرایش نقشه‌ها                                 |
| ۲۴۷ | ۳-۱-۴ یکپارچگی مدل و نقشه‌ها در برنامه                        |
| ۲۴۷ | ۴-۱-۴ قابلیت‌ها                                               |
| ۲۴۸ | ۲-۱-۴ جانمایی صفحه                                            |
| ۲۴۹ | ۱-۲-۱-۴ سویچ‌ها                                               |

|     |                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------|
| ۸۶  | ۶-۵-۱ شماره‌گذاری                                      |
| ۸۸  | ۷-۵-۱ نقطه‌یابی                                        |
| ۸۸  | ۱-۷-۵-۱ دکمه‌های نقطه‌یابی                             |
| ۸۹  | ۲-۷-۵-۱ نقطه‌یابی عددی                                 |
| ۹۰  | ۳-۷-۵-۱ نقطه‌یابی به روش Ortho                         |
| ۹۰  | ۴-۷-۵-۱ نقطه‌یابی با استفاده از نقاط مرجع موقت         |
| ۹۱  | ۸-۵-۱ Hide parts                                       |
| ۹۱  | ۹-۵-۱ Draw solid                                       |
| ۹۱  | ۱۰-۵-۱ Show connection                                 |
| ۹۲  | ۱۱-۵-۱ Show assembly                                   |
| ۹۲  | ۱۲-۵-۱ Exact lines                                     |
| ۹۳  | ۱۳-۵-۱ Hide line                                       |
| ۹۳  | ۱۴-۵-۱ بارگیری                                         |
| ۹۴  | ۱۵-۵-۱ Sequencer                                       |
| ۹۵  | ۱۶-۵-۱ عکس فوری                                        |
| ۹۵  | ۱۷-۵-۱ Split                                           |
| ۹۵  | ۱۸-۵-۱ Combine                                         |
| ۹۵  | ۱۹-۵-۱ Customize                                       |
| ۹۷  | پیوست A- پروفیل‌های پارامتری                           |
| ۱۰۲ | ۱-۲ مقدمه                                              |
| ۱۰۴ | ۲-۲ مفهوم کلی و تعریف Component                        |
| ۱۰۵ | ۱-۲-۲ انواع Component                                  |
| ۱۰۵ | ۲-۲-۲ معرفی نوار ابزار Component و نحوه کاربرد دکمه‌ها |
| ۱۰۷ | ۳-۲-۲ خصوصیت‌های عمومی جعبه‌های محاوره‌ای Component    |
| ۱۰۷ | ۱-۳-۲-۲ تقسیم‌بندی جعبه‌های محاوره‌ای Component        |
| ۱۰۸ | ۲-۳-۲-۲ خصوصیت‌های پیش‌فرض و خودکار                    |
| ۱۰۹ | ۳-۳-۲-۲ رنگ نشانه Component                            |
| ۱۰۹ | ۴-۳-۲-۲ اشکال‌های احتمالی حین کار یا Component         |
| ۱۱۰ | ۵-۲-۲ معرفی قطعه‌ها و ورق‌ها در Component              |
| ۱۱۰ | ۱-۵-۲-۲ ابعاد و اندازه قطعه‌های اتصال                  |
| ۱۱۱ | ۲-۵-۲-۲ کاربرد preferences در Component                |
| ۱۱۳ | ۶-۲-۲ معرفی پیچ‌ها و جوش‌ها در اتصال‌ها                |
| ۱۱۳ | ۱-۶-۲-۲ معرفی پیچ در اتصال‌ها                          |
| ۱۱۴ | ۲-۶-۲-۲ افزایش طول پیچ‌ها در اتصال‌ها                  |
| ۱۱۴ | ۳-۶-۲-۲ ایجاد سوراخ بدون پیچ                           |
| ۱۱۴ | ۴-۶-۲-۲ تعداد پیچ و فواصل آن‌ها                        |
| ۱۱۵ | ۵-۶-۲-۲ جهت و راستای گروه پیچی                         |

۲۶۷..... ۴-۲-۲-۵. تولید نقشه‌های نصب .....

۲۶۸..... ۴-۲-۲-۶. تولید نقشه‌های چند منظوره .....

۲۶۹..... ۴-۲-۲-۷. اضافه نمودن نما به نقشه‌ها.....

۲۶۹..... ۴-۲-۳-۳. کار کردن با نقشه‌ها.....

۲۷۰..... ۴-۲-۳-۱. قفل کردن و مسدود کردن نقشه.....

۲۷۰..... ۴-۲-۳-۱-۱. قفل کردن.....

۲۷۰..... ۴-۲-۳-۲. مسدود کردن.....

۲۷۰..... ۴-۲-۳-۲. بروز کردن نقشه‌ها وقتی که مدل تغییر می‌کند.....

۲۷۱..... ۴-۲-۳-۳. پیدا کردن قطعه‌های بدون نقشه.....

۲۷۲..... ۴-۲-۳-۴. اصلاح چند نقشه به طور هم‌زمان.....

۲۷۲..... ۴-۲-۳-۵. همانندسازی نقشه‌ها به صورت هم‌زمان.....

۲۷۳..... ۴-۲-۳-۶. صدور نقشه‌ها.....

۲۷۳..... ۴-۲-۳-۷. تعیین اصلاحیه نقشه‌ها.....

۲۷۴..... ۴-۲-۳-۱-۷. ایجاد اصلاحیه‌ها.....

۲۷۴..... ۴-۲-۳-۲-۷. تغییر دادن اصلاحیه‌ها.....

۲۷۴..... ۴-۲-۳-۳-۷. حذف اصلاحیه‌ها.....

۲۷۴..... ۴-۲-۴. ذخیره‌سازی و بستن نقشه‌ها.....

۲۷۴..... ۴-۲-۴-۱. ذخیره‌سازی خودکار.....

۲۷۵..... ۴-۲-۴-۲. بستن نقشه.....

۲۷۵..... ۴-۲-۵. دستورهای تولید نقشه.....

۲۷۵..... ۴-۳-۳. آرایش نقشه‌ها.....

۲۷۶..... ۴-۳-۱-۱. آرایش.....

۲۷۶..... ۴-۳-۱-۱. اندازه‌های جداول و نقشه‌ها.....

۲۷۷..... ۴-۳-۱-۲. استفاده از آرایش‌ها.....

۲۷۷..... ۴-۳-۱-۳. آرایش‌های ذخیره شده.....

۲۷۷..... ۴-۳-۲. آرایش جدول‌ها.....

۲۷۷..... ۴-۳-۲-۱. آرایش جدول.....

۲۷۸..... ۴-۳-۲-۲. نماها و اندازه‌های نقشه.....

۲۷۸..... ۴-۳-۲-۳. Margin و Space در نقشه‌ها.....

۲۷۹..... ۴-۳-۳. کار با جدول‌ها.....

۲۸۰..... ۴-۳-۳-۱. ویرایشگر الگو.....

۲۸۰..... ۴-۳-۳-۲. انتخاب جدول و آرایش جدول.....

۲۸۱..... ۴-۳-۳-۳. مکان جدول‌ها در آرایش جدول.....

۲۸۱..... ۴-۳-۳-۴. فاصله بین جدول‌ها.....

۲۸۲..... ۴-۳-۵. تنظیم کردن مقیاس جدول‌ها و شفاف‌سازی.....

۲۸۲..... ۴-۳-۵-۱. تنظیم کردن مقیاس جدول‌ها.....

۲۸۲..... ۴-۳-۵-۲. شفاف‌سازی.....

۲۵۰..... ۴-۲-۲. مکان‌یاب عددی.....

۲۵۰..... ۴-۲-۳. نوار ابزارها.....

۲۵۰..... ۴-۲-۱-۱. استفاده از دکمه‌ها.....

۲۵۰..... ۴-۲-۳-۲. نوار ابزارهای اصلی.....

۲۵۰..... ۴-۲-۳-۳. استاندارد.....

۲۵۱..... ۴-۲-۳-۴. نما.....

۲۵۱..... ۴-۲-۳-۵. اندازه‌گذاری.....

۲۵۲..... ۴-۲-۳-۶. متن.....

۲۵۲..... ۴-۲-۳-۷. رسم.....

۲۵۳..... ۴-۲-۴. انتخاب اشیاء در نقشه.....

۲۵۳..... ۴-۲-۱-۱. سوئیچ‌های انتخاب.....

۲۵۳..... ۴-۲-۵. استفاده از دستورها.....

۲۵۴..... ۴-۲-۵-۱. اجرای دستورها.....

۲۵۴..... ۴-۲-۵-۲. ساخت اشیاء.....

۲۵۴..... ۴-۲-۵-۱-۲. ایجاد اشیاء.....

۲۵۴..... ۴-۲-۵-۱-۲. اصلاح اشیاء.....

۲۵۵..... ۴-۲-۵-۳. به کار بردن دستورها به طور هم‌زمان.....

۲۵۵..... ۴-۲-۵-۴. پایان دادن به دستورها.....

۲۵۵..... ۴-۲-۵-۶. انواع نقشه‌ها.....

۲۵۵..... ۴-۲-۶-۱. نقشه قطعه تک.....

۲۵۶..... ۴-۲-۶-۲. نقشه مونتاژ.....

۲۵۷..... ۴-۲-۶-۳. نقشه نصب.....

۲۵۸..... ۴-۲-۶-۴. نقشه چند منظوره.....

۲۵۹..... ۴-۲-۷. سه سطح ویرایش نقشه‌ها.....

۲۶۰..... ۴-۲-۷-۱. خواص نقشه.....

۲۶۰..... ۴-۲-۷-۲. خواص نما.....

۲۶۰..... ۴-۲-۷-۳. خواص اشیاء.....

۲۶۰..... ۴-۲-۴. آشنایی مقدماتی با نقشه‌ها.....

۲۶۱..... ۴-۲-۴-۱. باز کردن نقشه‌ها.....

۲۶۱..... ۴-۲-۴-۱-۱. فهرست نقشه‌ها.....

۲۶۲..... ۴-۲-۴-۲. استفاده از فهرست نقشه‌ها.....

۲۶۴..... ۴-۲-۴-۳. پرچم‌های وضعیت نقشه‌ها.....

۲۶۵..... ۴-۲-۴-۲. تولید نقشه‌ها.....

۲۶۵..... ۴-۲-۴-۱. تنظیم کردن خواص نقشه.....

۲۶۶..... ۴-۲-۴-۲. استفاده از ویرایشگر مدل برای تولید نقشه‌ها.....

۲۶۷..... ۴-۲-۴-۳. استفاده از ویراردهای نقشه.....

۲۶۷..... ۴-۲-۴-۴. تولید نقشه‌های تک و اسمبلی.....

۲۹۹.....۴-۲-۱. اندازه‌های شعاعی قطعه‌های اصلی.

۲۹۹.....۴-۲-۲. اندازه مورب.

۲۹۹.....۴-۲-۳. زاویه مورب.

۳۰۰.....۴-۳. اندازه‌های پیچ.

۳۰۱.....۴-۳-۱. اندازه‌های داخلی پیچ‌ها.

۳۰۱.....۴-۳-۲. اندازه‌های داخلی پیچ‌های قطعه‌های اصلی و وابسته.

۳۰۱.....۴-۳-۳. گروه پیچ کج.

۳۰۲.....۴-۳-۴. Gage, C/C و Gol.

۳۰۲.....۴-۴. اندازه‌های موقعیت.

۳۰۳.....۴-۴-۱. Position to.

۳۰۴.....۴-۴-۲. secondary part.

۳۰۵.....۴-۴-۳. skew secondary parts.

۳۰۵.....۴-۴-۴. main part bolt position.

۳۰۶.....۴-۴-۵. Main part skew position.

۳۰۷.....۴-۴-۶. Skew position.

۳۰۷.....۴-۴-۷. Centered parts and bolts.

۳۰۸.....۴-۴-۸. Elevation dimensions.

۳۰۸.....۴-۴-۹. تغییر مرجع اندازه‌گیری کد ارتفاعی:.

۳۰۹.....۴-۵. Sub-assemblies.

۳۰۹.....۴-۶. کنترل خطوط اندازه‌گذاری.

۳۰۹.....۴-۶-۱. ترکیب خطوط اندازه‌گذاری.

۳۱۰.....۴-۶-۱-۱. مثالی از نحوه ترکیب خطوط اندازه.

۳۱۳.....۴-۶-۲. فاصله‌های ترکیب خطوط اندازه.

۳۱۳.....۴-۶-۲-۱. Distance.

۳۱۴.....۴-۶-۲-۲. Min distance.

۳۱۴.....۴-۶-۳. ترکیب گروه‌های بولت.

۳۱۵.....۴-۶-۴. ترکیب اندازه‌ها با گروه‌بندی اجزای مشابه.

۳۱۵.....۴-۶-۴-۱. نحوه هم‌گروه کردن اشیای مشابه.

۳۱۵.....۴-۶-۴-۲. تعیین اطلاعات نمایش داده شده.

۳۱۵.....۴-۶-۵. Forward offset.

۳۱۵.....۴-۶-۶. Recognizable distance.

۳۱۶.....۴-۶-۷. خطوط اندازه بسته.

۳۱۶.....۴-۷. مکان و ظاهر اندازه‌ها.

۳۱۷.....۴-۷-۱. گزینه‌های خطوط اندازه‌گذاری.

۳۱۸.....۴-۷-۲. فرمت‌های خطوط اندازه‌گذاری.

۳۱۹.....۴-۷-۳. گروه‌بندی.

۳۱۹.....۴-۷-۴. Units واحد‌ها.

۲۸۲.....۴-۳-۶. اصلاح آرایش‌های جدول بعد.

۲۸۲.....۴-۳-۷. کنترل کردن جداول مراجع.

۲۸۲.....۴-۳-۴. پلان مرجع.

۲۸۳.....۴-۳-۵. مقیاس و موقعیت نمای نقشه.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱. تنظیم نماهای نقشه به طور خودکار.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱-۱. مقیاس خودکار.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱-۲. مقیاس مرجع.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱-۳. مقیاس‌های دیگر.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱-۴. مد تغییر مقیاس.

۲۸۴.....۴-۳-۵-۱-۵. اندازه مرجع.

۲۸۵.....۴-۳-۵-۲. جانمایی نماها در نقشه‌ها.

۲۸۵.....۴-۳-۵-۲-۱. نوع نمایش.

۲۸۶.....۴-۳-۵-۲-۲. مکان نمای برش.

۲۸۸.....۴-۳-۵-۳. قراردادن قطعه‌های تک در نقشه اسمبلی.

۲۸۹.....۴-۳-۵-۴. نمایش قطعه‌های کوتاه شده.

۲۸۹.....۴-۳-۶. اندازه نقشه‌ها.

۲۸۹.....۴-۳-۱. مشخص کردن اندازه نقشه‌ها.

۲۹۰.....۴-۳-۲. تعیین اندازه نقشه‌ها به صورت خودکار.

۲۹۰.....۴-۳-۳. تعیین کردن اندازه‌های ثابت نقشه.

۲۹۰.....۴-۳-۴. تعیین کردن اندازه‌های محاسبه شده نقشه.

۲۹۱.....۴-۳-۴-۱. محاسبه اندازه.

۲۹۱.....۴-۳-۴-۲. آرایش‌های جدول مرتبط.

۲۹۱.....۴-۳-۵. تعیین مقیاس و اندازه نقشه به صورت خودکار.

۲۹۲.....۴-۴. اندازه‌گذاری.

۲۹۳.....۴-۱. مبانی اندازه‌گذاری.

۲۹۳.....۴-۱-۱. انواع اندازه‌گذاری.

۲۹۵.....۴-۱-۲. پلان اندازه‌گذاری.

۲۹۵.....۴-۱-۲-۱. جدول پلان اندازه‌گذاری.

۲۹۶.....۴-۲. اندازه‌های قطعه‌ها.

۲۹۷.....۴-۲-۱. اندازه‌های سراسری.

۲۹۷.....۴-۲-۱-۱. قطعه‌های اصلی.

۲۹۷.....۴-۲-۲. قطعه‌های اسمبلی.

۲۹۷.....۴-۲-۳. نشانه قطعه روی خط اندازه.

۲۹۷.....۴-۲-۲. اندازه‌های داخلی.

۲۹۸.....۴-۲-۳. اندازه‌های شکلی.

۲۹۸.....۴-۲-۳-۱. قطعه‌های تک.

۲۹۹.....۴-۲-۴. اندازه‌های شعاعی و مورب.

|     |                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| ۳۴۸ | ۴-۷-۵-۱. المان‌های عمومی در تمام جعبه‌های محاوره‌ای مارک‌ها |
| ۳۴۸ | ۴-۷-۵-۲. المان‌های مختص به مارک قطعه‌ها                     |
| ۳۴۹ | ۴-۷-۵-۳. المان‌های مختص به مارک قطعه‌ها                     |
| ۳۴۹ | ۴-۷-۵-۴. المان‌های مختص به مارک اتصال‌ها                    |
| ۳۵۰ | ۴-۷-۵-۵. Contents و General                                 |
| ۳۵۲ | ۴-۵-۸. محورها در نقشه‌ها                                    |
| ۳۵۳ | ۴-۵-۸-۱. موقعیت قرارگیری برچسب محورها                       |
| ۳۵۳ | ۴-۵-۸-۲. شکل و رنگ ظاهری خطوط محور و اتیکت آن               |
| ۳۵۳ | ۴-۶-۱. ویرایش نقشه‌ها                                       |
| ۳۵۳ | ۴-۶-۱. تولید اشیا اضافی در نقشه‌ها                          |
| ۳۵۴ | ۴-۶-۱. خصوصیت‌های عمومی اجزای اصلاحی نقشه                   |
| ۳۵۵ | ۴-۶-۱-۱. خصوصیت‌های خطوط                                    |
| ۳۵۵ | ۴-۶-۱-۲. خصوصیت‌های پیکان                                   |
| ۳۵۵ | ۴-۶-۱-۳. خط راهنما                                          |
| ۳۵۶ | ۴-۶-۱-۴. رنگ                                                |
| ۳۵۷ | ۴-۶-۱-۵. فونت                                               |
| ۳۵۷ | ۴-۶-۱-۶. هاشور زدن                                          |
| ۳۵۷ | ۴-۶-۱-۷. نوع قاب                                            |
| ۳۵۸ | ۴-۶-۲. تولید نشانه‌های اضافی در نقشه‌ها                     |
| ۳۵۸ | ۴-۶-۳. نشانه در نقشه‌ها                                     |
| ۳۶۰ | ۴-۶-۳-۱. مراحل تولید نشانه در نقشه                          |
| ۳۶۱ | ۴-۶-۴. انواع متون قابل کاربرد در نقشه‌ها                    |
| ۳۶۲ | ۴-۶-۵. نحوه افزودن فایل‌های متنی در نقشه‌ها                 |
| ۳۶۳ | ۴-۶-۵-۱. اصلاح فایل متنی                                    |
| ۳۶۳ | ۴-۶-۶. نحوه افزودن hyperlink در نقشه‌ها                     |
| ۳۶۳ | ۴-۶-۷. تولید حلقه ارتباطی بین نقشه‌ها در نرم‌افزار          |
| ۳۶۴ | ۴-۶-۸. اضافه کردن یک فایل dxf یا dwg در نقشه‌ها             |
| ۳۶۵ | ۴-۶-۹. UCS                                                  |
| ۳۶۵ | ۴-۶-۹-۱. معرفی UCS                                          |
| ۳۶۶ | ۴-۶-۹-۲. Numeric Snap                                       |
| ۳۶۶ | ۴-۶-۹-۳. کاربرد مختصات‌یابی با روش Numeric snap             |
| ۳۶۷ | ۴-۶-۱۰. کاربرد گیره‌ها                                      |
| ۳۶۸ | ۴-۶-۱۱. کار با نماهای نقشه‌ها                               |
| ۳۷۲ | ۵-۱. نحوه تولید یک Template متنی جدید از ابتدا              |
| ۳۷۳ | ۵-۱-۱. معرفی خصوصیت‌های Template                            |
| ۳۷۴ | ۵-۱-۲. اضافه کردن اجزا و المان‌های Template                 |
| ۳۷۷ | ۵-۱-۳. اضافه کردن اجزا در header                            |

|     |                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------|
| ۳۱۹ | ۴-۷-۵. قرارگیری محل خط اندازه                          |
| ۳۱۹ | ۴-۵. خصوصیت‌های نقشه‌ها                                |
| ۳۲۰ | ۴-۱-۵. خصوصیت‌های مشترک در انواع نقشه‌ها               |
| ۳۲۱ | ۴-۱-۱. محافظت                                          |
| ۳۲۳ | ۴-۱-۲. جانمایی                                         |
| ۳۲۴ | ۴-۲-۵. خصوصیت‌های نمای نقشه‌ها                         |
| ۳۲۴ | ۴-۲-۱. تعیین نماهای نقشه که باید تولید شود             |
| ۳۲۵ | ۴-۲-۲. تعیین مقیاس دقیق برای نقشه‌ها                   |
| ۳۲۶ | ۴-۲-۳. مقیاس خودکار برای نقشه‌ها                       |
| ۳۲۶ | ۴-۲-۴. نمایش قطعه‌های مجاور در نماهای نقشه             |
| ۳۲۷ | ۴-۲-۵. خصوصیت‌های منحصر به فرد نماها                   |
| ۳۲۸ | ۴-۲-۶. مشاهده قطعه‌های منفرد در نقشه اسمبلی            |
| ۳۲۹ | ۴-۲-۷. تعیین جهت قرارگیری نماها در نقشه                |
| ۳۲۹ | ۴-۲-۷-۱. Local                                         |
| ۳۳۰ | ۴-۲-۷-۲. Model                                         |
| ۳۳۰ | ۴-۲-۷-۳. Oriented                                      |
| ۳۳۰ | ۴-۲-۸. چرخش قطعه‌ها در نماهای نقشه                     |
| ۳۳۳ | ۴-۲-۹. Unfolded در قطعه‌های تک                         |
| ۳۳۳ | ۴-۲-۱۰. نمایش قطعه‌های کوتاه شده قطعه‌ها               |
| ۳۳۴ | ۴-۳-۳. خصوصیت‌های نمای برش مقاطع در نقشه‌ها            |
| ۳۳۶ | ۴-۳-۱. جهت برش مقطع در نقشه                            |
| ۳۳۶ | ۴-۳-۲. نشانه و برچسب برش مقطع                          |
| ۳۳۷ | ۴-۳-۱-۲. برچسب مقطع عرضی                               |
| ۳۳۸ | ۴-۵-۴. نحوه نمایش قطعه‌ها و قطعه‌های هم‌مرز در نقشه‌ها |
| ۳۴۰ | ۴-۵-۵. علایم اضافه                                     |
| ۳۴۰ | ۴-۵-۱. Orientation                                     |
| ۳۴۲ | ۴-۵-۱-۱. تطابق مختصات جغرافیایی با مدل                 |
| ۳۴۳ | ۴-۵-۱-۲. Project north                                 |
| ۳۴۳ | ۴-۵-۲. Connection side mark                            |
| ۳۴۴ | ۴-۶-۶. پیچ‌ها و جوش در نقشه‌ها                         |
| ۳۴۵ | ۴-۶-۱. جوش‌ها                                          |
| ۳۴۵ | ۴-۶-۲. Weld number                                     |
| ۳۴۶ | ۴-۶-۳. Visibility                                      |
| ۳۴۶ | ۴-۶-۴. Weld limit size                                 |
| ۳۴۶ | ۴-۶-۵. ترکیب نشانه جوش‌ها                              |
| ۳۴۶ | ۴-۷-۷. مارک قطعه‌ها                                    |
| ۳۴۷ | ۴-۷-۱. محتویات مارک‌ها                                 |

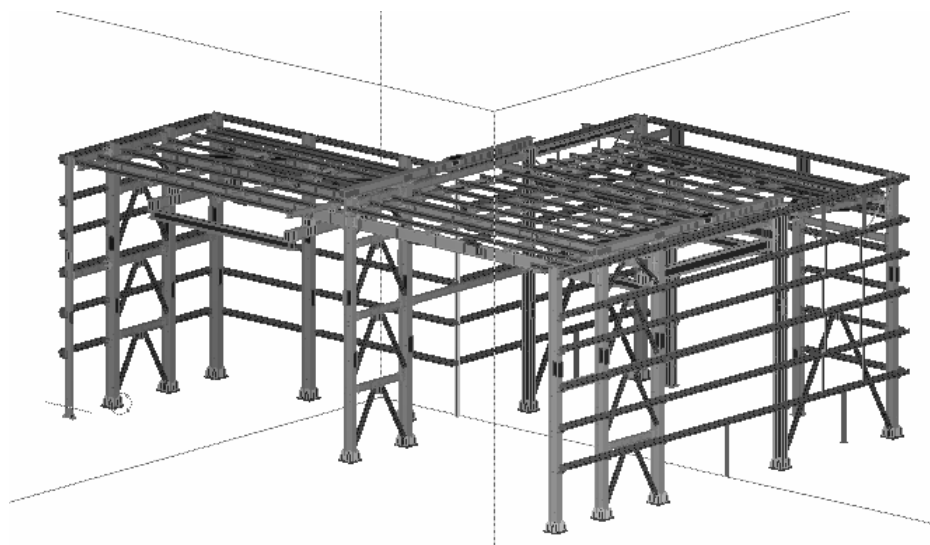


|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| ۴۱۱ | ۴-۲-۱۰. حذف یک مقطع عرضی .....                                 |
| ۴۱۱ | ۴-۲-۱۱. اضافه کردن یک پروفیل استاندارد .....                   |
| ۴۱۱ | ۴-۲-۱۱-۱. مقاطع عرضی ساده .....                                |
| ۴۱۲ | ۴-۲-۱۱-۲. مقاطع عرضی ترکیبی .....                              |
| ۴۱۳ | ۴-۳. کاتالوگ مصالح .....                                       |
| ۴۱۳ | ۴-۳-۱. اضافه کردن یک نوع مصالح .....                           |
| ۴۱۴ | ۴-۳-۲. اضافه کردن یک گرید مصالح جدید .....                     |
| ۴۱۴ | ۴-۳-۳. حذف یک گرید مصالح .....                                 |
| ۴۱۴ | ۴-۴. کاتالوگ پیچ‌ها و کاتالوگ اسمبلی پیچ‌ها .....              |
| ۴۱۵ | ۴-۴-۱. مشاهده یا تغییر در کاتالوگ بولت .....                   |
| ۴۱۶ | ۴-۴-۱-۱. نحوه ذخیره‌سازی تغییرات در کاتالوگ بولت .....         |
| ۴۱۶ | ۴-۴-۱-۲. نمایش یا تغییرات اسمبلی‌های بولت .....                |
| ۴۱۷ | ۴-۴-۱-۳. نحوه صدور کاتالوگ بولت .....                          |
| ۴۱۸ | ۴-۴-۱-۴. دریافت کاتالوگ بولت .....                             |
| ۴۱۹ | ۴-۷. مفاهیم پایه‌ای .....                                      |
| ۴۱۹ | ۴-۷-۲. فرمت‌های قابل دریافت و صدور اطلاعات در نرم‌افزار .....  |
| ۴۲۳ | ۴-۷-۳. فایل‌های مبدل .....                                     |
| ۴۲۴ | ۴-۷-۴. ابزارهای Import .....                                   |
| ۴۲۴ | ۴-۷-۴-۱. اصول Import با گزینه‌های FEM, Cimsteel, و other ..... |
| ۴۲۷ | ۴-۷-۲. Re-importing a model (import مجدد یک مدل) .....         |
| ۴۲۷ | ۴-۷-۴-۲. گزینه‌های کنترل اصلاح‌ها .....                        |
| ۴۲۸ | ۴-۷-۵. ابزارهای Export .....                                   |
| ۴۲۹ | ۸-۱. روند استخراج گزارش از یک مدل .....                        |
| ۴۳۳ | ۸-۹-۱. چاپ نقشه‌ها با پرینتر .....                             |
| ۴۳۳ | ۸-۹-۱. چاپ نقشه‌ها با پرینتر .....                             |
| ۴۳۶ | ۸-۹-۲. تبدیل نقشه‌ها به فایل (DXF و DWG و ...) .....           |
| ۴۳۷ | ۸-۹-۳. چاپ گزارش‌ها .....                                      |

|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۳۷۹ | ۴-۱-۵. اضافه کردن اجزا در Rows .....                         |
| ۳۸۰ | ۵-۱-۵. اضافه کردن اجزا به Page footer .....                  |
| ۳۸۰ | ۵-۱-۶. اضافه کردن اجزا به Footer .....                       |
| ۳۸۲ | ۵-۱-۷. نظم‌دهی Sorting .....                                 |
| ۳۸۲ | ۵-۱-۷-۱. داخل فیلدهای متغیر .....                            |
| ۳۸۳ | ۵-۱-۷-۲. بین فیلدهای متغیر (Value fields) .....              |
| ۳۸۴ | ۵-۱-۷-۳. تعیین نظم بین ردیف‌ها (ترکیبی یا منفرد) .....       |
| ۳۸۴ | ۵-۱-۷-۴. نحوه انجام عملیات جمع .....                         |
| ۳۸۴ | ۵-۱-۷-۵. چگونگی تعیین نحوه جمع کردن فیلدها در مثال فوق ..... |
| ۳۸۵ | ۵-۱-۷-۶. Rules .....                                         |
| ۳۸۶ | ۵-۱-۷-۷. Height .....                                        |
| ۳۸۷ | ۵-۲. چگونه یک فایل Template گرافیکی از مد قبلی .....         |
| ۳۸۹ | ۵-۱. اصلاح مولفه‌های Template جدید .....                     |
| ۳۹۰ | ۵-۲. اصلاح اجزا Template .....                               |
| ۳۹۳ | ۵-۳-۲. کنترل نحوه جمع کردن .....                             |
| ۳۹۴ | ۵-۲-۴. یادآوری انجام عملیات جمع .....                        |
| ۳۹۶ | ۵-۲-۵. اصلاح اجزای متنی .....                                |
| ۳۹۶ | ۵-۲-۶. Fit کردن Template با اجزای آن .....                   |
| ۳۹۶ | ۵-۲-۷. انتقال یک فایل Autocad به داخل یک Template .....      |
| ۳۹۷ | ۵-۳. چگونگی ساخت Template گرافیکی .....                      |
| ۳۹۷ | ۵-۱. اضافه کردن Row و تعریف خصوصیت‌های آن .....              |
| ۳۹۸ | ۵-۲. اضافه کردن فایل Auto cad و اصلاح محتویات آن .....       |
| ۴۰۰ | ۵-۳-۳. تعریف فونت‌ها برای متون .....                         |
| ۴۰۰ | ۵-۳-۴. تعریف فیلدهای هوشمند Value field .....                |
| ۴۰۳ | ۶-۱. آنچه که شما باید بدانید .....                           |
| ۴۰۴ | ۶-۲. کاتالوگ پروفیل .....                                    |
| ۴۰۵ | ۶-۲-۱. کار با Rules .....                                    |
| ۴۰۵ | ۶-۲-۲. تغییر مصالح پروفیل‌ها .....                           |
| ۴۰۶ | ۶-۳-۲. نحوه اضافه کردن یک Rule جدید .....                    |
| ۴۰۷ | ۶-۳-۳. اضافه کردن یک زیر شاخه به یک Rule .....               |
| ۴۰۷ | ۶-۴-۲. اصلاح یک Rule موجود .....                             |
| ۴۰۸ | ۶-۵. سازماندهی Rule‌ها .....                                 |
| ۴۰۸ | ۶-۶-۲. مشاهده و تغییر کاتالوگ پروفیل .....                   |
| ۴۰۸ | ۶-۷-۲. اضافه کردن یک پروفیل جدید .....                       |
| ۴۰۹ | ۶-۸-۲. تولید یک مقطع عرضی Cross section .....                |
| ۴۱۰ | ۶-۸-۲. تغییر یک مقطع عرضی .....                              |
| ۴۱۰ | ۶-۹-۲. انواع مختلف پخ در مقطع عرضی .....                     |

## فصل اول

### مدل سازی

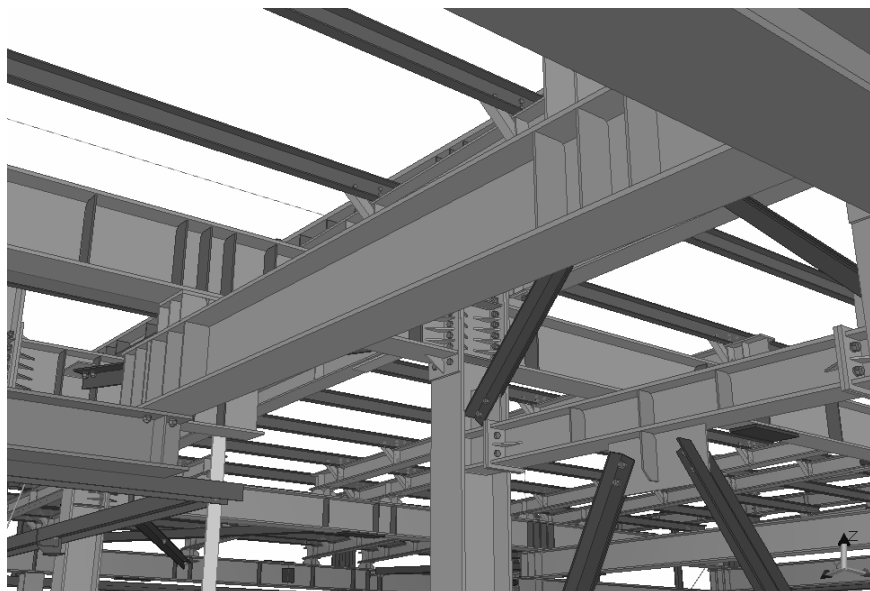


#### ۱-۱. مقدمه‌ای بر مدل سازی

این بخش نگاه بازبینی پایه‌ای دارد که کاربر با سیمای کلی نرم‌افزار آشنا شده و همچنین در مورد دستورات عمومی توضیحاتی می‌دهد که به طور خلاصه در زیر بخش‌های زیر ارایه می‌شود:

- اطلاعات عمومی
- جایگیری و جانمایی صفحه نمایش
- نوار ابزارها

- اطلاعات عمومی
- تعیین نقاط
- انتخاب اجزای مدل
- دستورات اجرایی



### ۱-۱-۱. اطلاعات عمومی

نرم افزار Tekla Structure در بخش فلزی ابزاری قدرتمند برای استفاده مهندسان سازه و تهیه کنندگان نقشه های اجرایی و سازندگان سازه های فلزی است که به دلایل زیر در راس پیشرفته ترین نرم افزارهای گروه مهندسی سازه قرار گرفته است.

- در این نرم افزار امکان ساخت مدل سازه فلزی و بتنی با تمام جزئیات اجرای واقعی قابل ساخت وجود دارد، مدل ساخته شده در رایانه با جزئیاتی نظیر واشرها، بولت ها، پخ ها، ورق ها نشان داده می شود. شما به راحتی می توانید در مدل چرخش کنید و آن را از زوایای متفاوت ببینید و مانند یک مهندس ناظر درون آن حرکت کنید. بدیهی است که حتی بهترین طراحان سازه به علت کار در فضای دو بعدی در نرم افزارهای نظیر CAD همواره با مشکلات اجرایی در کار روبرو هستند؛ چه رسد به کارهای صنعتی نظیر سازه های پالایشگاهی که با بخش های متفاوت همانند لوله کشی، تجهیزات، برق و ابزار دقیق به صورت موازی با بخش سازه همکاری می کنند. برای مثال ساپورت های بخش لوله کشی، امکان قرارگیری تجهیزات و امکان عبور سینی های کابل و ... در بررسی با مدل سه بعدی، به دقت و بدون مشکلات اجرایی مربوط به این مسائل حل می شود.
- امکان تولید و تهیه نقشه های مهندسی به صورت خودکار

- امکان تولید نقشه‌های کارگاهی برای ساخت و نصب به صورت خودکار
- امکان معرفی انواع گزارش‌های برآورد مصالح و لیستوفر برای کارهای اجرایی، اسامی قطعات برای پیچ و مهره با طول و ...
- امکان تقسیم پروژه‌های بزرگ به چند قسمت برای تفکیک به چند فاز
- امکان کار گروهی روی یک پروژه در یک زمان برای تسریع اجرایی پروژه
- امکان ارتباط انتقال و ورود اطلاعات با سایر نرم‌افزارهای نظیر: PdmS, SAP2000, ETABS, Staadpro, Microstation و غیره
- انتقال اطلاعات خواندنی با دستگاه‌های متفاوت CNC
- امکان ارایه نقشه برش برای به حداقل رساندن دورریز ورق در کارگاه

### ۱-۱-۱. زبان‌ها و محیط‌ها

هنگامی که شما نرم‌افزار را نصب می‌کنید، می‌توانید زبان و محیط مورد دلخواه و نیازتان را نصب کنید.<sup>۱</sup> زبان‌های موجود در برنامه شامل چینی، انگلیسی، ژاپنی، اسپانیایی، آلمانی، فرانسه، برزیلی هستند. محیط‌های قابل انتخاب به شرح زیر است:

محیط به معنای انتخاب تنظیمات خاص، و اطلاعات و استانداردهای منطبق با آن کشور از جمله پروفیل نام آلیاژها و مواد، مقادیر پیش فرض، اتصالات، متغیرهای محیطی، گزارش‌ها و جدول است که به این قرار هستند.<sup>۲</sup>

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Australasian   | Swiss (Italian) |
| Chinese        | Taiwanese       |
| Dutch          | Thai            |
| French         | UK              |
| German         | US (imperial)   |
| Indian         | US (metric)     |
| Japanese       | European        |
| Korean         |                 |
| South African  |                 |
| Swiss (French) |                 |
| Swiss (German) |                 |

در ایران چون بیشتر استانداردهای طراحی براساس استانداردهای آمریکایی است و اساس کاری کارخانه‌ها روسی هستند و نیز استاندارد نام‌گذاری و پروفیل وارداتی بر اساس استاندارد اروپا است، قطعاً از موارد گفته شده تمام نیازهای ما را برآورده نمی‌کند. بنابراین بهترین گزینه استفاده از محیط European است.

<sup>۱</sup> این موضوع برای ما با انتخاب زبان انگلیسی قابل حل است و متأسفانه زبان فارسی در گزینه‌ها موجود نیست.

<sup>۲</sup> برای ما بهترین گزینه European است که بیشترین هماهنگی با محیط کاری ایران را دارد.