



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تحلیل و طراحی

سوله
در

SAP

تحلیل و طراحی دستی پی، ورق کفستون، جراثقال
تحلیل و طراحی وال پست، لایه (پرلین‌ها)
طراحی دستی اتصال زانویی و طراحی پی در SAFE
تفسیر نکات مبحث ششم مقررات ملی ساختمان

مؤلف: مهندس فرشاد نجومی

سرشناسه	نجمی، فرشاد، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	تحلیل و طراحی سوله در SAP / مولف فرشاد نجمی.
مشخصات نشر	تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۳۹۰ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۷۷-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	ساپ - ۲۰۰۰ (برنامه کامپیوتر)
موضوع	ساختمان‌های صنعتی -- طرح و ساختمان -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	طراحی سازه -- برنامه‌های کامپیوتری
رده بندی کنگره	TH ۴۵۱۱/ن۳ت۳۳ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	۵۴/۶۹۰
شماره کتابشناسی ملی	۳۴۳۹۴۸۶

تحلیل و طراحی سوله در SAP

فرشاد نجمی

نوآور

فرهود نجمی

۱۰۰۰ نسخه

محمدرضا نصیرنیا

اول - ۱۳۹۳

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۷۷-۶

مؤلف:

ناشر:

ویراستار:

شمارگان:

ناظر چاپ:

نوبت چاپ:

شابک:



نشر نوآور

قیمت به همراه CD: ۲۴۰۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخرآزی، خ شهدای ژاندارمری
نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸-۶۶۴۸۴۱۹۱-۹۲

www.noavarpub.com

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸-۶۶۴۰۵۰۸۴

فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴-۶۶۴۰۵۳۸۵

فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹-۶۶۴۱۳۹۹۸

فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۲۱۳۷۵۱

فروشگاه ۵: تبریز، خ امام، فلکه دانشگاه، اول خ دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۱۳۳۴۱۶۶۹-۰۴۱۱۳۳۴۱۹۸۶

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوف سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایبل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

فصل اول: پروژه سوله به دهانه ۱۶ متر و به طول ۶×۶ متر و ارتفاع ۸٫۲ متر تحلیل و

Sap 2000 طراحی با نرم افزار

- ۱-۱ انتخاب واحدها
- ۲-۱ معرفی هندسه سازه
- ۳-۱ ترسیم خطوط کمکی
- ۴-۱ تعریف خواص فولاد (Material Property Data)
- ۵-۱ تعریف مقاطع اولیه با روش تولید I شکل
- ۶-۱ تعریف مقاطع متغیر (Add Nonprismatic)
- ۷-۱ ترسیم ستون‌ها
- ۸-۱ ترسیم تیرها
- ۹-۱ ترسیم مهاربند
- ۱۰-۱ گره‌های تکیه‌گاهی
- ۱۱-۱ بارگذاری برف
- ۱۲-۱ بارگذاری نامتقارن برف
- ۱۳-۱ بارهای مرده سقف و دیوار و دتایل‌های اجرایی
- ۱۴-۱ بارگذاری اثر باد
- ۱۴-۱ الف- روش تحلیل استاتیکی
- ۱۴-۱ ب- روش تحلیل دینامیکی
- ۱۴-۱ ۳- روش تجربی استفاده از تونل باد
- ۱۴-۱ ۴- اثر نیروی باد بر ساختمان
- ۱۴-۱ ۵- سرعت مبنای باد
- ۱۴-۱ ۶- فشار مبنای باد
- ۱۵-۱ بارگذاری استاتیکی زلزله
- ۱۵-۱ ۱- شتاب مبنای طرح A
- ۱۵-۱ ۲- ضریب بازتاب ساختمان B
- ۱۵-۱ ۳- ضریب اهمیت ساختمان I
- ۱۵-۱ ۴- ضریب رفتار و شکل پذیری سازه R
- ۱۶-۱ معرفی ترکیب بار (Define Load Combinations)
- ۱۷-۱ تعریف جرم مشارکت در نیروی جانبی (Mass Source)
- ۱۸-۱ نسبت دادن نواحی صلب (Frame End Length Offsets)
- ۱۹-۱ معرفی تحلیل سازه

- ۲۰-۱ انجام طراحی
 - ۲۱-۱ روش محاسبه ضریب کماتش
 - ۲۲-۱ وارد کردن ضریب K
 - ۲۳-۱ وارد کردن نسبت طول مهار نشده جهت محور ضعیف تیرها
 - ۲۴-۱ نسبت دادن ترکیب بار طراحی
 - ۲۵-۱ کنترل تغییر مکان جانبی
 - ۲۶-۱ بررسی نتایج خروجی نیروی جانبی باد و زلزله در کنترل واژگونی
 - ۲۷-۱ طراحی Wall Post
 - ۲۸-۱ طراحی لایه پرلین (ها) با نیمرخ Z
 - ۲۹-۱ طراحی ورق کفستون
 - ۳۰-۱ طراحی جرثقیل
 - ۳۰-۱-۱ محاسبه تیر زیرسری
 - ۳۱-۱ طراحی پی
 - ۳۱-۱-۱ قدم اول تعیین ابعاد پی
 - ۳۱-۱-۲ قدم دوم کنترل ضخامت پی (برش منگنه‌ای)
 - ۳۱-۱-۳ قدم دوم تعیین میزان آرماتور مورد نیاز
 - ۳۲-۱ طراحی اتصال تیر به ستون
 - ۳-۱ انتقال اطلاعات برای طراحی پی از برنامه SAP به SAFE
 - ۳۲-۱-۱ ترسیم هندسه پی
 - ۳۲-۱-۲ معرفی مشخصات فولاد
 - ۳۲-۱-۳ معرفی مشخصات بتن پی
 - ۳۲-۱-۴ معرفی خاک زیر پی
 - ۳۲-۱-۵ نسبت دادن مشخصات Slab 50 به پی
 - ۳۲-۱-۶ نسبت دادن مشخصات خاک به پی
 - ۳۲-۱-۷ معرفی سطح انتقال بار از بیس پلیت به پی
 - ۳۲-۱-۸ معرفی ترکیب بارها جهت کنترل تنش خاک زیر پی
 - ۳۲-۱-۹ ترسیم نوارهای طراحی آرماتورها
 - ۳۲-۱-۱۰ آنالیز و کنترل ابعاد پی
 - ۳۲-۱-۱۱ کنترل تنش‌های خاک زیر پی
 - ۳۲-۱-۱۲ طراحی میلگردها
 - ۳۲-۱-۱۳ کنترل برش منگنه‌ای
 - ۳۳-۱ نقشه‌های اجرایی
- فصل دوم: سوله به دهانه ۲۰/۰ متر و به طول ۸×۶ متر و ارتفاع ۹/۰ متر تحلیل و طراحی با نرم‌افزار Sap 2000
- ۱-۲ انتخاب واحدها
 - ۲-۲ معرفی هندسه سازه
 - ۳-۲ ترسیم خطوط کمکی

- ۴-۲ تعریف خواص فولاد (Material Property Data)
- ۵-۲ تعریف مقاطع اولیه با روش تولید I شکل
- ۶-۲ تعریف مقاطع متغیر (Add Nonprismatic)
- ۷-۲ ترسیم ستون‌ها
- ۸-۲ ترسیم تیرها
- ۹-۲ ترسیم مهاربند
- ۱۰-۲ گره‌های تکیه‌گاهی
- ۱۱-۲ بارگذاری برف
- ۱۲-۲ بارگذاری نامتقارن برف
- ۱۳-۲ بارهای مرده سقف و دیوار و دتایل‌های اجرایی
- ۱۴-۲ اثر نیروی باد بر ساختمان
- ۱-۱۴-۲ سرعت مبنای باد
- ۲-۱۴-۲ فشار مبنای باد
- ۱۵-۲ بارگذاری استاتیکی زلزله
- ۱-۱۵-۲ شتاب مبنای طرح A
- ۳-۱۵-۲ ضریب اهمیت ساختمان I
- ۴-۱۵-۲ ضریب رفتار و شکل پذیری سازه R
- ۱۶-۲ معرفی ترکیب بار (Define Load Combinations)
- ۱۷-۲ تعریف جرم مشارکت در نیروی جانبی (Mass Source)
- ۱۸-۲ نسبت دادن نواحی صلب (Frame End Length Offsets)
- ۱۹-۲ معرفی تحلیل سازه
- ۲۰-۲ انجام طراحی
- ۲۱-۲ روش محاسبه ضریب کماتش
- ۲۲-۲ وارد کردن ضریب K
- ۲۳-۲ وارد کردن نسبت طول مهار نشده جهت محور ضعیف تیرها
- ۲۴-۲ نسبت دادن ترکیب بار طراحی
- ۲۵-۲ بررسی نتایج خروجی نیروی جانبی باد و زلزله در کنترل واژگونی
- ۲۶-۲ طراحی Wall Post
- ۲۷-۲ کنترل تغییر مکان جانبی
- ۲۸-۲ طراحی ورق کف ستون
- ۲۹-۲ طراحی پی
- ۱-۲۹-۲ قدم اول تعیین ابعاد پی
- ۲-۲۹-۲ قدم دوم کنترل ضخامت پی (برش منگنه‌ای)
- ۳-۲۹-۲ قدم دوم تعیین میزان آرمان‌نور مورد نیاز
- ۳۰-۲ طراحی اتصال تیر به ستون
- ۳۱-۲۲ نسبت دادن ضریب طول موثر مهاربندهای ضربدری
- ۳۲-۲ طراحی لایه (پرلین‌ها) با نیمرخ ناودانی
- ۳۳-۲ طراحی جراثقال با نرم‌افزار

- ۱-۳۳-۲ طراحی پل جراثقال
- ۳۴-۲ انتقال اطلاعات برای طراحی پی از برنامه SAP به SAFE
- ۱-۳۴-۲ ترسیم هندسه پی
- ۲-۳۴-۲ معرفی مشخصات فولاد
- ۳-۳۴-۲ معرفی مشخصات بتن پی
- ۴-۳۴-۲ معرفی خاک زیر پی
- ۵-۳۴-۲ نسبت دادن مشخصات Slab 60 به پی
- ۶-۳۴-۲ نسبت دادن مشخصات خاک به پی
- ۷-۳۴-۲ معرفی سطح انتقال بار از بیس پلیت به پی
- ۸-۳۴-۲ معرفی ترکیب بارها جهت کنترل تنش خاک زیر پی
- ۹-۳۴-۳ ترسیم نوارهای طراحی آرماتورها
- ۱۰-۳۴-۲ آنالیز و کنترل ابعاد پی
- ۱۱-۳۴-۲ کنترل تنش‌های خاک زیر پی
- ۱۲-۳۴-۲ طراحی میلگردها
- ۱۳-۳۴-۲ کنترل برش منگنه‌ای
- ۳۵-۲ نقشه‌های اجرایی

فصل سوم: سوله دو دهانه 2×14 متر و به طول 3×6 متر و ارتفاع $8/40$ متر تحلیل و

طراحی با نرم‌افزار Sap 2000

- ۱-۲ انتخاب واحدها
- ۲-۳ معرفی هندسه سازه
- ۳-۳ ترسیم خطوط کمکی
- ۴-۳ تعریف خواص فولاد (Material Property Data)
- ۵-۳ تعریف مقاطع اولیه با روش تولید I شکل
- ۶-۳ تعریف مقاطع متغیر (Add Nonprismatic)
- ۷-۳ ترسیم ستون‌ها
- ۸-۳ ترسیم تیرها
- ۹-۳ ترسیم مهاربند
- ۱۰-۳ گره‌های تکیه‌گاهی
- ۱۱-۳ بارگذاری برف
- ۱۲-۳ بارگذاری نامتقارن برف
- ۱۳-۳ بارهای مرده سقف و دیوار و دتایل‌های اجرایی
- ۱۴-۳ اثر نیروی باد بر ساختمان
- ۱-۱۴-۳ سرعت مبنای باد
- ۲-۱۴-۳ فشار مبنای باد
- ۱۵-۳ بارگذاری استاتیکی زلزله
- ۱-۱۵-۳ شتاب مبنای طرح A
- ۲-۱۵-۳ ضریب بازتاب ساختمان B

- ۳-۱۵-۳ ضریب اهمیت ساختمان I
- ۳-۱۵-۴ ضریب رفتار و شکل پذیری سازه R
- ۳-۱۶-۲ معرفی ترکیب بار (Define Load Combinations)
- ۳-۱۷-۲ تعریف جرم مشارکت در نیروی جانبی (Mass Source)
- ۳-۱۸-۲ نسبت دادن نواحی صلب (Frame End Length Offsets)
- ۳-۱۹-۲ معرفی تحلیل سازه
- ۳-۲۰-۲ انجام طراحی
- ۳-۲۱-۲ روش محاسبه ضریب کماتش
- ۳-۲۲-۲ وارد کردن ضریب K
- ۳-۲۳-۲ وارد کردن نسبت طول مهار نشده جهت محور ضعیف تیرها
- ۳-۲۵-۲ بررسی نتایج خروجی نیروی جانبی باد و زلزله در کنترل واژگونی
- ۳-۲۶-۲ کنترل تغییر مکان جانبی
- ۳-۲۷-۲ طراحی Wall Post
- ۳-۲۸-۲ طراحی لایه (پرلین‌ها) با نیمرخ Z
- ۳-۲۹-۲ طراحی ورق کفستون
- ۳-۳۰-۲ طراحی پی
- ۳-۳۰-۱-۲ قدم اول تعیین ابعاد پی
- ۳-۳۰-۲-۲ قدم دوم کنترل ضخامت پی (برش منگنه‌ای)
- ۳-۳۰-۲-۲ قدم دوم تعیین میزان آرماتور مورد نیاز
- ۳-۳۱-۲ طراحی اتصال تیر به ستون
- ۳-۳۲-۲ انتقال اطلاعات برای طراحی پی از برنامه SAP به SAFE
- ۳-۳۲-۱-۲ ترسیم هندسه پی
- ۳-۳۲-۲-۲ معرفی مشخصات فولاد
- ۳-۳۲-۳-۲ معرفی مشخصات بتن پی
- ۳-۳۲-۴-۲ معرفی خاک زیر پی
- ۳-۳۲-۵-۲ نسبت دادن مشخصات Slab 50 به پی
- ۳-۳۲-۶-۲ نسبت دادن مشخصات خاک به پی
- ۳-۳۲-۷-۲ معرفی سطح انتقال بار از بیس پلیت به پی
- ۳-۳۲-۸-۲ معرفی ترکیب بارها جهت کنترل تنش خاک زیر پی
- ۳-۳۲-۹-۲ ترسیم نوارهای طراحی آرماتورها
- ۳-۳۲-۱۰-۲ آنالیز و کنترل ابعاد پی
- ۳-۳۲-۱۱-۲ کنترل تنش‌های خاک زیر پی
- ۳-۳۲-۱۲-۲ طراحی میلگردها
- ۳-۳۲-۱۳-۲ کنترل برش منگنه‌ای
- ۳-۳۳-۲ نقشه‌های اجرایی

فصل چهارم: سوله به دهانه ۴۵ متر و به طول ۱۰×۶ متر و ارتفاع ۱۲/۲۵ متر تحلیل و

طراحی با نرم‌افزار Sap 2000

- ۱-۴ انتخاب واحدها
- ۲-۴ معرفی هندسه سازه
- ۳-۴ ترسیم خطوط کمکی
- ۴-۴ تعریف خواص فولاد (Material Property Data)
- ۵-۴ تعریف مقاطع اولیه با روش تولید I شکل
- ۶-۴ تعریف مقاطع متغیر (Add Nonprismatic)
- ۷-۴ ترسیم ستون‌ها
- ۸-۴ ترسیم تیرها
- ۹-۴ ترسیم مهاربند
- ۱۰-۴ بارگذاری برف
- ۱۱-۴ بارگذاری نامتقارن برف
- ۱۲-۴ بارهای مرده سقف و دیوار و دتایل‌های اجرایی
- ۱۳-۴ اثر نیروی باد بر ساختمان
- ۱-۱۳-۴ سرعت مبنای باد
- ۲-۱۳-۴ فشار مبنای باد
- ۱۴-۴ بارگذاری استاتیکی زلزله
- ۱-۱۴-۴ شتاب مبنای طرح A
- ۲-۱۴-۴ ضریب بازتاب ساختمان B
- ۳-۱۴-۴ ضریب اهمیت ساختمان I
- ۴-۱۴-۴ ضریب رفتار و شکل پذیری سازه R
- ۱۵-۴ معرفی ترکیب بار (Define Load Combinations)
- ۱۶-۴ تعریف جرم مشارکت در نیروی جانبی (Mass Source)
- ۱۷-۴ گره‌های تکیه‌گاهی
- ۱۸-۴ نسبت دادن نواحی صلب (Frame End Length Offsets)
- ۱۹-۴ تحلیل سازه
- ۲۰-۴ انجام طراحی
- ۲۱-۴ روش محاسبه ضریب کمانش
- ۲۲-۴ وارد کردن ضریب K
- ۲۳-۴ وارد کردن نسبت طول مهار نشده جهت محور ضعیف تیرها
- ۲۴-۴ نسبت دادن ترکیب بار طراحی
- ۲۵-۴ بررسی نتایج خروجی نیروی جانبی باد و زلزله در کنترل واژگونی
- ۲۶-۴ طراحی Wall Post
- ۲۷-۴ کنترل تغییر مکان جانبی
- ۲۸-۴ طراحی لایه (پرلین‌ها) با نیمرخ Z
- ۲۹-۴ طراحی ورق کف‌ستون
- ۳۰-۴ طراحی پی
- ۱-۳۱-۴ قدم اول تعیین ابعاد پی
- ۲-۳۱-۴ قدم دوم کنترل ضخامت پی (برش منگنه‌ای)

- ۳-۳۱-۴ قدم دوم تعیین میزان آرماتور مورد نیاز
 - ۳۲-۴ طراحی اتصال تیر به ستون
 - ۳۳-۴ انتقال اطلاعات برای طراحی پی از برنامه SAP به SAFE
 - ۱-۳۳-۴ ترسیم هندسه پی
 - ۲-۳۳-۴ معرفی مشخصات فولاد
 - ۳-۳۳-۴ معرفی مشخصات بتن پی
 - ۴-۳۳-۴ معرفی خاک زیر پی
 - ۵-۳۳-۴ نسبت دادن مشخصات Slab 50 به پی
 - ۶-۳۳-۴ نسبت دادن مشخصات خاک به پی
 - ۷-۳۳-۴ معرفی سطح انتقال بار از بیس پلیت به پی
 - ۸-۳۳-۴ معرفی ترکیب بارها جهت کنترل تنش خاک زیر پی
 - ۹-۳۳-۴ ترسیم نوارهای طراحی آرماتورها
 - ۱۰-۳۳-۴ آنالیز و کنترل ابعاد پی
 - ۱۱-۳۳-۴ کنترل تنش‌های خاک زیر پی
 - ۱۲-۳۳-۴ طراحی میلگردها
 - ۱۳-۳۳-۴ کنترل برش منگنه‌ای
 - ۳۴-۴ نقشه‌های اجرایی
- فهرست مراجع

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

سخنی با مهندسان

نگارنده این کتاب با توجه به تجربیات خود در امر محاسبات و اجرا، در طول سالیان متمادی در ارتباط با کنترل مضاعف شهرداری، کنترل سازه در ارتباط با مهندسين مشاور، تدريس نرم‌افزار، تدريس دوره‌های آموزشی ارتقاء پایه سازمان نظام مهندسی، بر آن شده به مسائلی که برای مهندسين همواره بين ارتباط این نرم‌افزار و مقررات ملی ساختمان‌های خاص سوال برانگیز بوده مورد تفسیر قرار دهد و تا حد امکان با ذکر پروژه‌هایی به این بحث بپردازد.

▪ **پروژه اول:** سوله به دهانه ۱۶ متر و به طول ۶×۶ متر و ارتفاع ۸٫۲ متر تحلیل و طراحی با نرم‌افزار SAP 2000 & SAFE

▪ **پروژه دوم:** سوله به دهانه ۱۸ متر و به طول ۶×۶ متر و ارتفاع ۸٫۸ متر تحلیل و طراحی با نرم‌افزار SAP 2000 & SAFE

▪ **پروژه سوم:** سوله به دهانه ۲×۱۲ متر و به طول ۳×۶٫۶۵ متر و ارتفاع ۸٫۹۳ متر تحلیل و طراحی با نرم‌افزار SAP 2000 & SAFE

▪ **پروژه چهارم:** سوله به دهانه ۴۵ متر و به طول ۱۰×۶ متر و ارتفاع ۱۲٫۲۵ متر تحلیل و طراحی با نرم‌افزار SAP 2000 & SAFE

▪ در لوح فشرده آموزشی جهت کنترل، فایل‌های این چهار پروژه ایجاد گردیده و دارای تیپ دفترچه محاسبات، دتایل‌های بارگذاری سقف و دیوار می‌باشد.

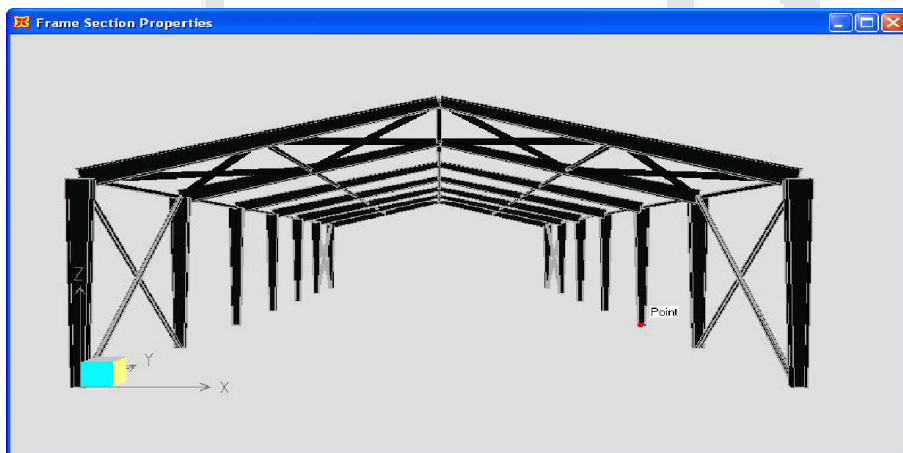
در پایان از همکاران، اساتید، مهندسان و دانشجویان عزیز که کتاب حاضر را ملاحظه و مطالعه می‌فرمایند، خواهشمندم نظرات و پیشنهادات خود را به پست الکترونیکی Infonoavarpub.com ارسال نمایید.

ویرایش اول: هفدهم بهمن نود دو

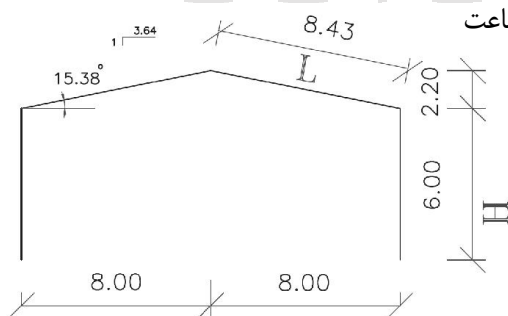
تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

فصل اول

سوله به دهانه ۱۶ متر و به طول ۶×۶ متر و ارتفاع ۸٫۲ متر تحلیل و طراحی با نرم افزار Sap 2000



شکل ۱-۱



محل پروژه: شهر تبریز

سرعت مبنای باد: ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت

تقسیم بندی باربرف: منطقه چهار

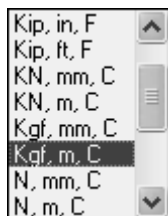
مقاومت مجاز خاک: ۱/۲ kg/cm

خطر نسبی زلزله: خیلی زیاد

نوع خاک: دو


۱-۱ انتخاب واحدها

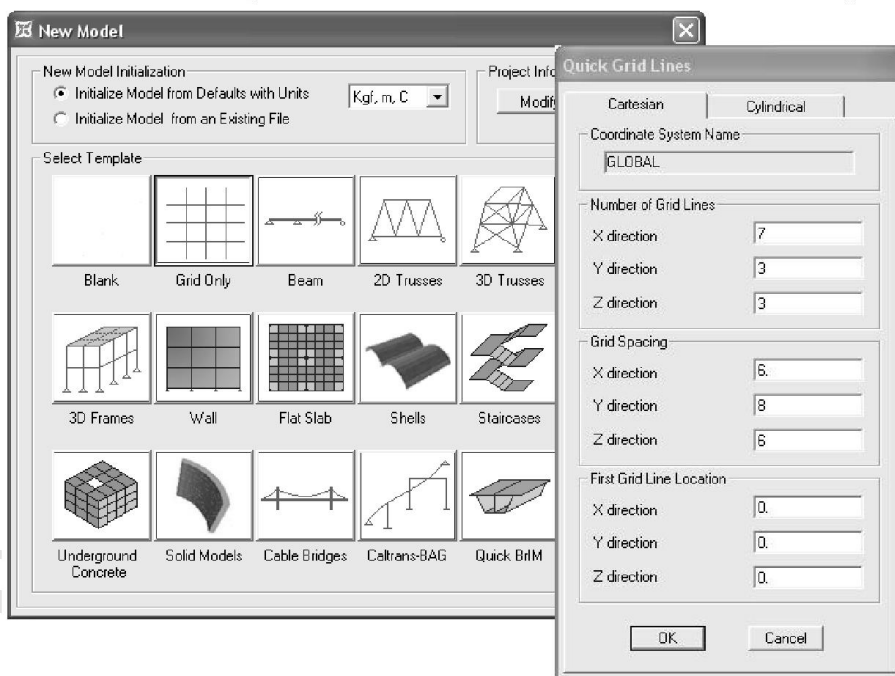
در بخش عمده‌ای از نرم‌افزار، واحد کمیت‌های مختلف را می‌توان انتخاب کرد. به عنوان مثال، واحد مد نظر را در این قسمت وارد می‌کنیم که در (شکل ۱-۲) از واحد کیلوگرم متر استفاده گردیده، در این حالت نرم‌افزار واحد طول را بر حسب متر، واحد نیرو را بر حسب کیلوگرم و واحد لنگر را بر حسب کیلوگرم متر در نظر می‌گیرد.



شکل ۱-۲ انتخاب واحدها

۲-۱ معرفی هندسه سازه

برای نمایش ساختار مدل هندسی سازه و به منظور سهولت تعریف، از خطوط کمکی استفاده می‌نماییم این خطوط هم در پلان و هم در ارتفاع ترسیم می‌گردد، با اجرای دستور  File / New model و کلیک بر روی گزینه Grid Only پنجره (شکل ۱-۳) باز می‌شود (واحد در نظر گرفته شده در قسمت Kgf-m.units می‌باشد).

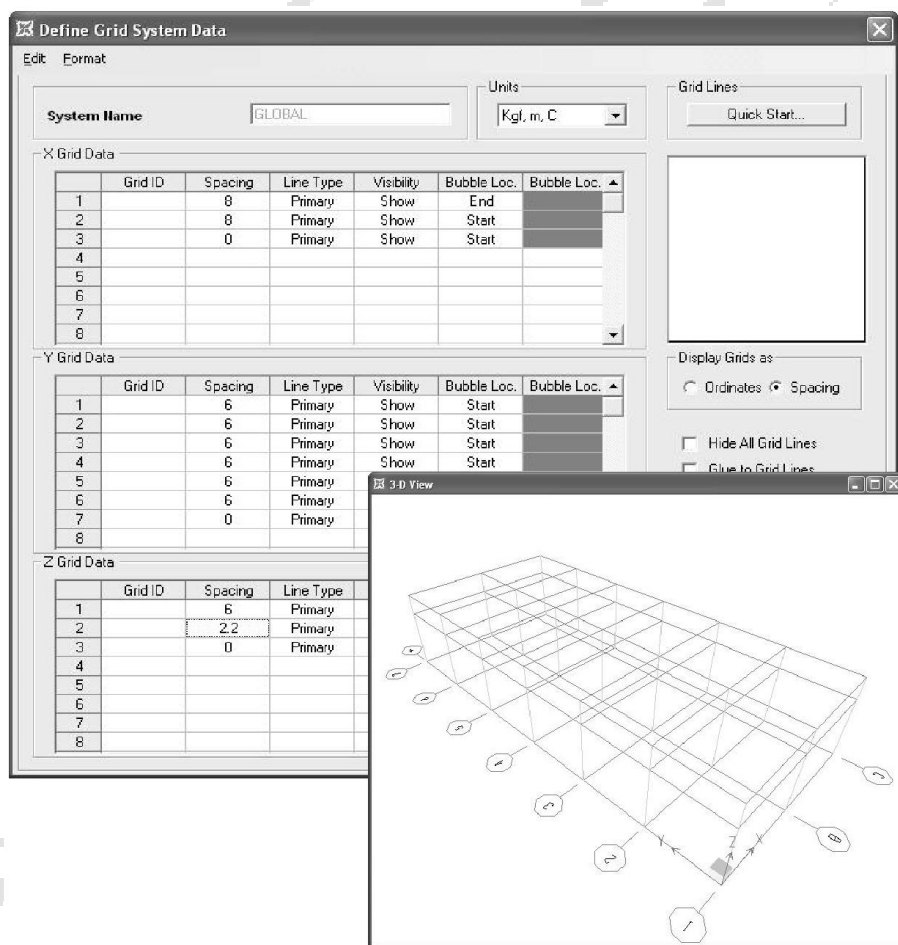


شکل ۱-۳ انتخاب گزینه خطوط کمکی و معرفی تعداد خطوط کمکی

۳-۱ ترسیم خطوط کمکی

به ترتیب در ناحیه Number of Grid Lines تعداد خطوط کمکی در جهت X و Y و Z معرفی می‌گردد، (تعداد آکس‌ها در نقشه معماری در هر جهت) در تعداد آکس‌ها در جهت $X=7$ و $Y=3$ و $Z=3$ وارد می‌نماییم در آن فاصله آکس‌ها را به ترتیب در جهت X ، 7×600 ، و در جهت Y ، 2×800 وارد نموده و OK می‌نماییم.

ارتفاع سوله در رأس $8/2$ متر و با زاویه $15/38$ درجه در کناره‌ها به ارتفاع $6/0$ متر می‌باشد که جهت ترسیم در قسمت Z Grid ID مطابق (شکل ۴-۱) به ترتیب در جهت Z ، $6/0$ ، $2/2$ ، را وارد می‌نماییم و نمایش خطوط کمکی را می‌توان ملاحظه نمود.



شکل ۴-۱ وارد نمودن فاصله‌های خطوط کمکی و نمایش خطوط کمکی

۴-۱) تعریف خواص فولاد (Material Property Data)

- از مسیر Define –Material Properties- Add new Material.-STEEL فولاد را تعریف می‌نماییم.
- Isotropic: مصالح همگن
- Orthotropic: مصالح غیرهمگن
- Mass Per unit Volume: جرم در واحد حجم = $7.98 \text{ E-}06 \text{ Kg/m}^3$
- Weight Per unit Volume: وزن در واحد حجم = $7.833 \text{ E-}03 \text{ Kg/m}^3$
- Modulus of Elasticity: مدول الاستیسیته = 2100000 Kg/m^2
- Poisson's Ratio: ضریب پواسون = 0.3
- Coefficient of Thermal Expansion: ضریب انبساط حرارتی
- Shear Modulus: مدول برشی
- Minimum Yield Stress, Fy: تنش جاری شدن فولاد = 2400 Kg/cm^2
- Minimum Tensile Stress, Fu: مقاومت نهایی فولاد = 3700 kg/cm^2

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: STEEL

Material Type: Steel

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 7.833E-03

Mass per Unit Volume: 0

Units: kgf, cm, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2100000

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1.170E-05

Shear Modulus, G: 807692.3

Other Properties for Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 2400

Minimum Tensile Stress, Fu: 3700

Effective Yield Stress, Fye: 2750

Effective Tensile Stress, Fue: 4255

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

شکل ۱-۵ جدول تعریف خواص فولاد

۵-۱ تعریف مقاطع اولیه با روش تولید I شکل

تعیین مقطع اولیه برای کاهش زمان محاسبات امری بدیهی است، لذا برای شروع می‌بایست مقاطعی حدس زده شود و سپس کنترل گردد که مقطع قابل قبول است یا خیر در مثال‌های داده شده با دهانه‌های متفاوت مقاطعی داده شده که توصیه می‌گردد اگر مهندسان عزیز پیش فرضی مد نظر ندارند از ابعاد زیر در قسمت زانویی و سینه بند استفاده نمایند.

الف- ارتفاع زانویی ۰٫۳۵ تا ۰٫۴۰ دهانه، برای ارتفاع بلندتر از ۶ متر و باد در مناطق سرعت بالای ۱۱۰ و منطقه بار برف ۴ به بالا.

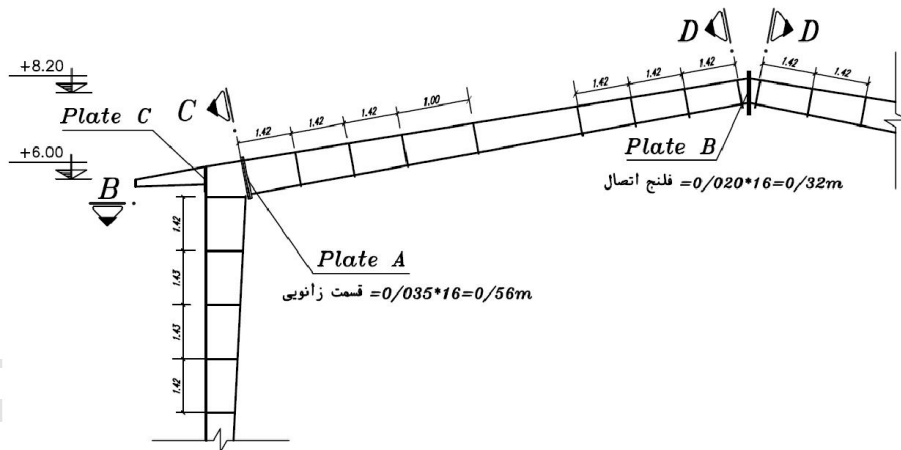
ب- ارتفاع زانویی ۰٫۳۰ تا ۰٫۳۵ دهانه برای ارتفاع کوتاهتر از ۶ متر و باد در مناطق سرعت کمتر ۱۱۰ و منطقه بار برف ۴ به پایین.

پ- در قسمت فلنج اتصال ۰٫۲۸ تا ۰٫۳۲ دهانه، برای ارتفاع بلندتر از ۶ متر و باد در مناطق سرعت بالای ۱۱۰ و منطقه بار برف ۴ به بالا.

ت- در قسمت فلنج اتصال ۰٫۲۰ تا ۰٫۲۶ دهانه، برای ارتفاع کوتاهتر از ۶ متر و باد در مناطق سرعت بالای ۱۱۰ و منطقه بار برف ۴ به پایین.

ضخامت جان برای قسمت الف ۸ میلی‌متر و در موارد که از جرقیل‌های سنگین استفاده شود ضخامت ۱۰ میلی‌متر انتخاب گردد.

ضخامت جان برای قسمت ب ۵، ۶، ۸ میلی‌متر.



شکل ۱-۴ پیش فرض تعیین ابعاد



نشر نو اور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱