

## 结构软件技术交流

# 钢结构设计流程（一）



## 主要内容

- ◆ 设计基本条件
- ◆ 基本参数设置
- ◆ 设计结果查看

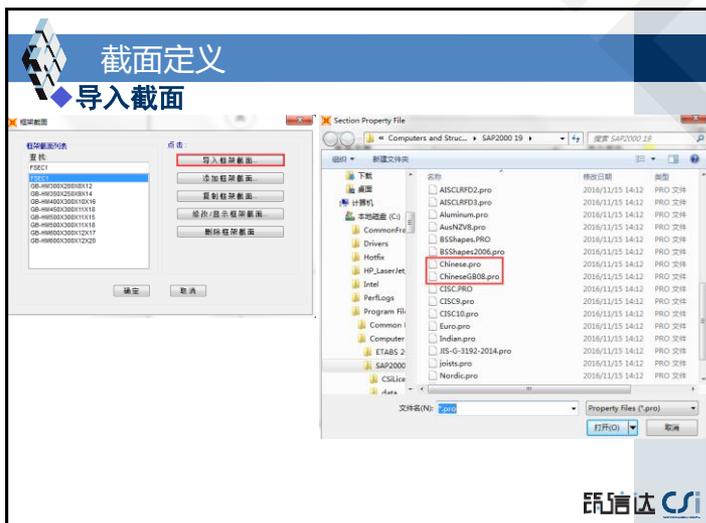
# 设计基本条件



## 材料定义

- ◆ 内置的中国规范钢材型号
- ◆ 自定义钢材属性





## P-Δ效应

◆在分析中考虑P-Δ效应，在设计中考虑P-δ效应

ER 信达 CSI

## 计算长度

◆有效长度

程序采用《高钢规》中6.3.2进行计算

◆无支撑长度

无支撑长度=无支撑长度系数X几何长度

ER 信达 CSI

## 荷载组合定义

◆默认荷载组合

		DL	LL	WL	E <sub>1</sub> L	E <sub>2</sub> L
重力荷载+活荷载	恒荷载控制	1.4	0.7×1.4			
	活荷载控制	1.2	1.4			
	恒荷载有利	1.0	1.4			
重力荷载+风荷载	仅考虑风荷载	1.2		±1.4		
	仅考虑风荷载	1.0		±1.4		
	活荷载控制	1.2	1.4	±0.6×1.4		
	风荷载控制	1.2	0.7×1.4	±1.4		
重力荷载+水平地震	风荷载控制	1.0	0.7×1.4	±1.4		
	仅考虑水平地震	1.2	1.2 <sub>max</sub>		±1.3	
	仅考虑水平地震	1.0	1.0 <sub>max</sub>		±1.3	
重力荷载+水平地震+风荷载	不考虑竖向地震	1.2	1.2 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±1.3	
	不考虑竖向地震	1.0	1.0 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±1.3	
重力荷载+竖向地震	仅考虑风荷载	1.2	1.2 <sub>max</sub>		±1.3	±1.3
	仅考虑风荷载	1.0	1.0 <sub>max</sub>		±1.3	±1.3
重力荷载+水平地震+竖向地震 (0度, H≤60m)	不考虑风荷载	1.2	1.2 <sub>max</sub>		±1.3	±0.5
	不考虑风荷载	1.0	1.0 <sub>max</sub>		±1.3	±0.5
重力荷载+水平地震+竖向地震+风荷载 (0度, H>60m)	仅考虑水平地震	1.2	1.2 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±1.3	±0.5
	仅考虑水平地震	1.0	1.0 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±1.3	±0.5
重力荷载+水平地震+竖向地震+风荷载 (水平长垂度和大跨度)	仅考虑水平地震	1.2	1.2 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±0.5	±1.3
	仅考虑水平地震	1.0	1.0 <sub>max</sub>	±0.2×1.4	±0.5	±1.3

ER 信达 CSI

## 荷载组合定义

◆自定义荷载组合

荷载组合数据

荷载组合: (用户自定义) COMB1

注释: 修改/显示...

组合类型: Linear Add

选项: Linear Add, Envelope, Absolute Add, SRSS, Range Add

转换为自定义组合

转换为

工况名称	工况类型	比例系数
LIVE	Linear Static	1.4
DEAD	Linear Static	1.2
WIND	Envelope SRSS	1.1

添加 修改 删除

确定 取消

ER 信达 CSI

# 设计参数设置



## 设计首选项

### 基本设置

软件名称: 设计首选项 - Chinese 2010

选项	数值
1 设计规范	Chinese 2010
2 多步完工选项	Envelopes
3 框架类型	NonSway Moment Frame, MSF
4 高层建筑?	Yes
5 抗震等级	Grade I
6 结构重要性系数 $\gamma_{RE}$	1
7 应变速率比较数?	Yes
8 挤压锚栓设计计算?	No
9 抗震性能?	No
10 恒载限值 L1	120
11 (附加恒载+系数)限值 L1	120
12 活载限值 L1	500
13 总限值 L1	400
14 总限值 L1	500
15 恒式活载系数	0
16 应力比限值	1

数值颜色  
蓝色: 默认值  
黑色: 非默认值  
红色: 本次操作修改的值

恢复默认值      恢复上一个值

全部项   已选项      全部项   已选项

确定      取消



## 设计覆盖项

### 基本设置

软件名称: 设计覆盖项 - Chinese 2010

选项	数值
1 当前设计覆盖	Program Determined
2 框架类型	Program Determined
3 构件类型	Program Determined
4 抗震等级	Program Determined
5 抗震等级	No
6 抗震等级	Program Determined
7 抗震等级	Program Determined
8 抗震等级	Yes
9 抗震等级	No
10 抗震等级	No
11 抗震等级	Yes
12 抗震等级	Yes
13 抗震等级	No
14 抗震等级	No
15 抗震等级	Program Determined
16 抗震等级	Program Determined
17 (附加恒载+系数)限值 L1	Program Determined
18 活载限值 L1	Program Determined
19 总限值 L1	Program Determined
20 总限值 L1	Program Determined
21 恒载限值 aks	Program Determined
22 (附加恒载+系数)限值 aks	Program Determined
23 活载限值 aks	Program Determined

数值颜色  
蓝色: 默认值  
黑色: 非默认值  
红色: 本次操作修改的值

恢复默认值      恢复上一个值

全部项   已选项      全部项   已选项

确定      取消



## 设计覆盖项

### 构件类型

软件名称: 设计覆盖项 - Chinese 2010

选项	数值
1 当前设计覆盖	Program Determined
2 框架类型	Program Determined
3 构件类型	Program Determined
4 抗震等级	Program Determined
5 抗震等级	No
6 抗震等级	Program Determined
7 抗震等级	Program Determined
8 抗震等级	Yes
9 抗震等级	No
10 抗震等级	No
11 抗震等级	Yes
12 抗震等级	Yes
13 抗震等级	No
14 抗震等级	No
15 抗震等级	Program Determined
16 抗震等级	Program Determined
17 (附加恒载+系数)限值 L1	Program Determined
18 活载限值 L1	Program Determined
19 总限值 L1	Program Determined
20 总限值 L1	Program Determined
21 恒载限值 aks	Program Determined
22 (附加恒载+系数)限值 aks	Program Determined
23 活载限值 aks	Program Determined

数值颜色  
蓝色: 默认值  
黑色: 非默认值  
红色: 本次操作修改的值

恢复默认值      恢复上一个值

全部项   已选项      全部项   已选项

确定      取消



## 设计覆盖项

### ◆ 构件类型

柱：设计时同时考虑轴力与两个方向的弯矩作用来进行强度和稳定性验算，其有效长度系数默认按照钢框架柱的计算长度公式计算，按柱构件验算长细比要求，其余构造措施按相关规范中柱考虑。

梁：分为两种情况，一为梁按纯弯构件设计（默认情况），一为梁按压弯构件设计（通过设计首选项或覆盖项进行设置）。

梁按纯弯构件考虑：设计时按纯弯构件进行强度和稳定性验算其余构造措施按相关规范中梁考虑。

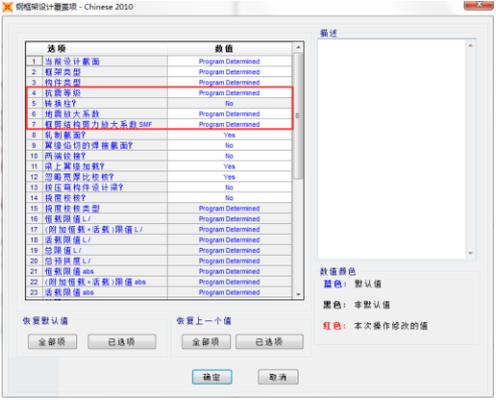
梁按压弯构件考虑：设计时按压弯构件进行强度和稳定性验算，其余构造措施按相关规范中梁考虑。

支撑：设计时仅考虑轴力来进行强度和稳定性验算，其有效长度系数默认为1，其余构造措施按相关规范中支撑考虑。



## 设计覆盖项

### ◆ 地震作用调整



选项	数值
1 当前设计截面	Program Determined
2 框架类型	Program Determined
3 构件类型	Program Determined
4 抗震等级	Program Determined
5 转换柱?	No
6 地震放大系数	Program Determined
7 抗震结构剪力放大系数 SMF	Program Determined
8 弱层截面?	Yes
9 翼缘连接的焊接截面?	No
10 两端连接?	No
11 梁上翼缘加劲?	Yes
12 忽略宽度比较校核?	Yes
13 按压弯构件设计梁?	No
14 按度校核?	No
15 抗震板柱类型	Program Determined
16 恒载限值 L/	Program Determined
17 (附加恒载+活载)限值 L/	Program Determined
18 活载限值 L/	Program Determined
19 总限值 L/	Program Determined
20 总跨拱度 L/	Program Determined
21 恒载限值 abs	Program Determined
22 (附加恒载+活载)限值 abs	Program Determined
23 活载限值 abs	Program Determined



## 设计覆盖项

### ◆ 判断截面类型



选项	数值
1 当前设计截面	Program Determined
2 框架类型	Program Determined
3 构件类型	Program Determined
4 抗震等级	Program Determined
5 转换柱?	No
6 地震放大系数	Program Determined
7 抗震结构剪力放大系数 SMF	Program Determined
8 弱层截面?	Yes
9 翼缘连接的焊接截面?	No
10 两端连接?	No
11 梁上翼缘加劲?	Yes
12 忽略宽度比较校核?	Yes
13 按压弯构件设计梁?	No
14 按度校核?	No
15 抗震板柱类型	Program Determined
16 恒载限值 L/	Program Determined
17 (附加恒载+活载)限值 L/	Program Determined
18 活载限值 L/	Program Determined
19 总限值 L/	Program Determined
20 总跨拱度 L/	Program Determined
21 恒载限值 abs	Program Determined
22 (附加恒载+活载)限值 abs	Program Determined
23 活载限值 abs	Program Determined

《钢结构设计规范》5.1.2条



## 设计覆盖项

### ◆ 整体稳定系数 ( $\phi_b$ ) 计算



选项	数值
1 当前设计截面	Program Determined
2 框架类型	Program Determined
3 构件类型	Program Determined
4 抗震等级	Program Determined
5 转换柱?	No
6 地震放大系数	Program Determined
7 抗震结构剪力放大系数 SMF	Program Determined
8 弱层截面?	Yes
9 翼缘连接的焊接截面?	No
10 两端连接?	No
11 梁上翼缘加劲?	Yes
12 忽略宽度比较校核?	Yes
13 按压弯构件设计梁?	No
14 按度校核?	No
15 抗震板柱类型	Program Determined
16 恒载限值 L/	Program Determined
17 (附加恒载+活载)限值 L/	Program Determined
18 活载限值 L/	Program Determined
19 总限值 L/	Program Determined
20 总跨拱度 L/	Program Determined
21 恒载限值 abs	Program Determined
22 (附加恒载+活载)限值 abs	Program Determined
23 活载限值 abs	Program Determined

《高钢规》6.1.2条  
《钢结构设计规范》附录 B.1



## 设计覆盖项

### ◆ 计算长度

计算长度=无支撑长度系数X有效长度系数X几何长度

钢框架设计覆盖项 - Chinese 2010

选项	数值
21 恒载限值 abs	Program Determined
22 (附加恒载+活载)限值 abs	Program Determined
23 活载限值 abs	Program Determined
24 总限值 abs	Program Determined
25 总荷载 abs	Program Determined
26 指定排数	Program Determined
27 净/毛面积比	Program Determined
28 活荷载折减系数	Program Determined
29 无支撑长度系数(主)	Program Determined
30 无支撑长度系数(次/LTB)	Program Determined
31 有效长度系数u(主)	Program Determined
32 有效长度系数u(次)	Program Determined
33 翼缘发展系数v(主)	Program Determined
34 翼缘发展系数v(次)	Program Determined
35 翼缘影响系数n	Program Determined
36 轴压系数n	Program Determined
37 梁压长细比限值 lbr	Program Determined
38 梁拉长细比限值 ltr	Program Determined
39 屈曲强度 fy	Program Determined
40 抗弯强度设计值 f	Program Determined
41 抗剪强度设计值 fv	Program Determined
42 考虑剪胀应力?	No
43 应力比限值	Program Determined

《高钢规》6.3.2条

ER 信达 CSI

## 设计覆盖项

### ◆ 其他可调中间参数

钢框架设计覆盖项 - Chinese 2010

选项	数值
21 恒载限值 abs	Program Determined
22 (附加恒载+活载)限值 abs	Program Determined
23 活载限值 abs	Program Determined
24 总限值 abs	Program Determined
25 总荷载 abs	Program Determined
26 指定排数	Program Determined
27 净/毛面积比	Program Determined
28 活荷载折减系数	Program Determined
29 无支撑长度系数(主)	Program Determined
30 无支撑长度系数(次/LTB)	Program Determined
31 有效长度系数u(主)	Program Determined
32 有效长度系数u(次)	Program Determined
33 翼缘发展系数v(主)	Program Determined
34 翼缘发展系数v(次)	Program Determined
35 翼缘影响系数n	Program Determined
36 轴压系数n	Program Determined
37 梁压长细比限值 lbr	Program Determined
38 梁拉长细比限值 ltr	Program Determined
39 屈曲强度 fy	Program Determined
40 抗弯强度设计值 f	Program Determined
41 抗剪强度设计值 fv	Program Determined
42 考虑剪胀应力?	No
43 应力比限值	Program Determined

ER 信达 CSI

## 设计组合

### ◆ 选择设计组合

选择设计组合

设计组合

组合类型: 强度

极限状态: 强度

选择组合

组合列表	设计组合
COMB1	DSTL1
DSTL4	DSTL2
DSTL5	DSTL3
UDSTL10	UDSTL1
UDSTL14	UDSTL11
UDSTL15	UDSTL12
UDSTL4	UDSTL13
UDSTL5	UDSTL2
UDSTL9	UDSTL3

自动设计组合

自动生成基于规范的设计组合

基于规范的设计组合

确定 取消

ER 信达 CSI

北京筑信达工程咨询有限公司  
Beijing Construction Information Solution Engineering Consulting

## 设计结果查看

ER 信达 CSI

## 设计结果查看

### ◆ 显示设计信息

设计(G) | 选项(O) | 工具(T) | 帮助(H) 显示设计信息 (Chinese 2010)

工 钢框架设计(S) > 查看/修改选项(W)...

混 混凝土框架设计(C) > 查看/修改覆盖项(O)...

框 框梁设计(A) > 选择设计组(G)...

冷 冷弯框架设计(F) > 选择设计组合(C)...

侧 侧向支撑(B)... > 设置目标位移(L)...

框 框架设计覆盖项(P)... > 设置目标荷载(T)...

开始增加设计/校核(D) Shift+F5

交互式结构设计(N)

设计输出: P.M Ratio Colors & Values

显示: 最小应力比

选择显示的框架对象

设计输入: Design Sections

确定 取消

---

显示设计信息 (Chinese 2010) 显示设计信息 (Chinese 2010)

设计输出: P.M Ratio Colors & Values

显示: 最小应力比

选择显示的框架对象

设计输入: Effective Length Factors

Design Sections

Design Framing Type

Live Load Red Factors

Unbraced Length Ratios

Effective Length Factors

Net Area Ratio

Phi Factors

设计输出: P.M Colors/Shear Ratio Values

显示: 最小

选择显示: P.M Ratio Colors/Shear Ratio Values

设计输入: Identify Shear Failure

Identify All Failures

确定 取消

## 设计结果查看

### ◆ 显示设计信息

Steel P.M Interaction Ratio (Chinese 2010)

0.0 0.5 1.0

CSi 信达

## 设计结果查看

### ◆ 设计细节查看

Steel Stress Check Information (Chinese 2010)

Frame ID: 112      Analysis Section: FSEC1

Design Code: Chinese 2010      Design Section: FSEC1

COMBO ID	STATION LOC	---MOMENT INTERACTION CHECK---	---MAJ-SHR---	---MIN-SHR---
ID	LOC	RATIO = AXL + B-MAJ + B-MIN	RATIO	RATIO
DSTL1	4.00	0.171(C) = 0.000 + 0.171 + 0.000	0.017	0.006
DSTL1	4.40	0.121(C) = 0.000 + 0.121 + 0.000	0.018	0.006
DSTL1	4.80	0.070(C) = 0.000 + 0.070 + 0.000	0.018	0.006
DSTL1	4.80	0.010(C) = 0.000 + 0.009 + 0.000	0.040	0.013
DSTL1	5.20	0.105(C) = 0.000 + 0.105 + 0.000	0.041	0.013
DSTL1	5.60	0.221(C) = 0.000 + 0.221 + 0.000	0.041	0.013
DSTL1	6.00	0.339(C) = 0.000 + 0.339 + 0.000	0.042	0.013

Modify/Show Overwrites      Display Details for Selected Item      Display Complete Details

Overwrites      Summary      Details      Envelope      Tabular Data

Strength      Deflection      OK      Cancel      Stylesheet: Default      Table Format File

CSi 信达

## 设计结果查看

### ◆ 设计细节查看

Steel Stress Check Information (Chinese 2010)

Frame ID: 112      Analysis Section: FSEC1

Design Code: Chinese 2010      Design Section: FSEC1

COMBO ID	STATION LOC	---MOMENT INTERACTION CHECK---	---MAJ-SHR---	---MIN-SHR---
ID	LOC	RATIO = AXL + B-MAJ + B-MIN	RATIO	RATIO
DSTL1	4.00	0.171(C) = 0.000 + 0.171 + 0.000	0.017	0.006
DSTL1	4.40	0.121(C) = 0.000 + 0.121 + 0.000	0.018	0.006
DSTL1	4.80	0.070(C) = 0.000 + 0.070 + 0.000	0.018	0.006
DSTL1	4.80	0.010(C) = 0.000 + 0.009 + 0.000	0.040	0.013
DSTL1	5.20	0.105(C) = 0.000 + 0.105 + 0.000	0.041	0.013
DSTL1	5.60	0.221(C) = 0.000 + 0.221 + 0.000	0.041	0.013
DSTL1	6.00	0.339(C) = 0.000 + 0.339 + 0.000	0.042	0.013

Modify/Show Overwrites      Display Details for Selected Item      Display Complete Details

Overwrites      Summary      Details      Envelope      Tabular Data

Strength      Deflection      OK      Cancel      Stylesheet: Default      Table Format File

CSi 信达

## 设计结果查看

### ◆ 设计细节查看

**构件基本信息**

Chinese 2110 STEEL SECTION CHECK (Details for Combo and Position) Units: KN, m, C  
 Element ID: 29 Position Loc: 0.000 M/E  
 Section ID: FBE01 Element Type: Moment/Moment Combo ID: DB011  
 Orientation: Column Element Type: Column

**设计内力**

Design Check Message - Capacity/Action Moment Limit 警告信息

**压弯设计结果**

Design	Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Status
Strength	Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Check
Stability	Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Check

**中间参数**

Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
Major Axis	1.000	0.824	0.744	127.789	1.024
Minor Axis	1.000	0.827	0.830	123.789	1.943

**抗弯设计结果**

Major Axis	Minor Axis
Major Axis	Minor Axis

## 设计结果查看

### ◆ 应力比计算

**双轴对称截面 (圆形除外)**

总应力比 =  $N + M_{\pm} + M_{\text{次}}$

**圆形截面**

总应力比 =  $N + \text{SQRT}(M_{\pm}^2 + M_{\text{次}}^2)$

**T形、双角钢等单轴对称截面**

分别验算各肢端应力比

筑信达 CSI

## 谢谢 Thanks

筑信达在线支持系统 [support.cisec.cn](http://support.cisec.cn)

筑信达知识库/案例教程/教学视频 [www.cisec.cn](http://www.cisec.cn)

筑信达应用市场 [app.cisec.cn](http://app.cisec.cn)

微信 公众账号: [cisec68924600](https://www.cisec.cn)

优酷 [i.youku.com/hjicisc](http://i.youku.com/hjicisc)

新浪微博 @筑信达 [weibo.com/cisec](http://weibo.com/cisec)