

门式刚架计算书

项目编号: No. 1
计算人: XXX设计师
校核人: XXX设计师

项目名称: XXX项目
专业负责人: XXX总工
日期: 2025-08-12

1. 设计依据

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012);
《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010);
《钢结构设计标准》(GB 50017-2017);
《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022-2015);
《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018)
《工程结构通用规范》(GB 55001-2021)
《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021)
《钢结构通用规范》(GB 55006-2021)

2. 计算软件信息

本工程计算软件为PKPM钢结构设计软件 2021 V1.2.0版。
计算日期为 2025年 8月12日11时32分47秒。

3. 结构计算简图

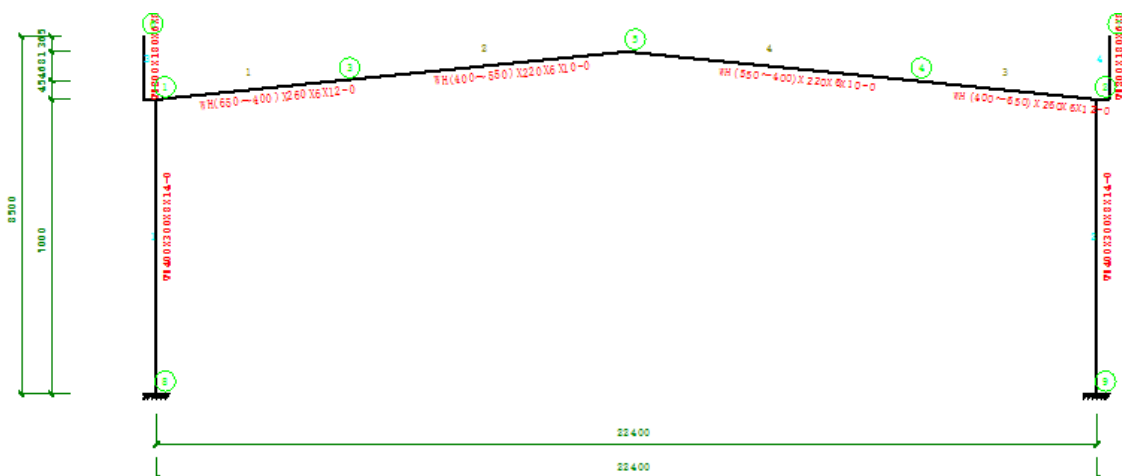


图1-1 结构简图

4. 结构计算信息

结构类型: 门式刚架轻型房屋钢结构
设计规范: 按《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022-2015) 计算
结构重要性系数: 1.00
节点总数: 9
柱数: 4
梁数: 4
支座约束数: 2
标准截面总数: 7
荷载分项系数:

恒载: 1.30
 活载: 1.50
 风载: 1.50
 地震: 1.40
 吊车: 1.50
 重力荷载分项系数: 1.30
 活荷载计算信息: 考虑活荷载不利布置
 考虑结构使用年限的活荷载调整系数: 1.00
 风荷载计算信息: 计算风荷载
 钢材: Q355
 梁柱自重计算信息: 柱梁自重都计算
 恒载作用下柱的轴向变形: 考虑
 梁柱自重计算增大系数: 1.20
 梁刚度增大系数: 1.00
 钢结构净截面面积与毛截面面积比: 0.95
 门式刚架梁平面内的整体稳定性: 按压弯构件验算
 程序自动确定允许的长细比
 钢梁(恒+活)容许挠跨比: 1 /180
 柱顶容许水平位移/柱高: 1 /60
 地震影响系数取值依据: 10抗规(2010版)
 特征周期(s): 0.35
 水平地震影响系数最大值 α_{\max} : 0.0400
 地震作用计算: 计算水平地震作用
 计算振型数: 3
 地震烈度: 6.00
 场地土类别: II类
 附加重量节点数: 0
 设计地震分组: 第一组
 周期折减系数: 0.80
 地震力计算方法: 振型分解法
 结构阻尼比: 0.050
 按GB50011-2010 地震效应增大系数: 1.050
 防火设计计算信息: 考虑防火设计
 建筑耐火等级: 二级

5. 结构基本信息

节点坐标

节点号	X	Y	节点号	X	Y
1	0.15	7.00	2	22.55	7.00

节点号	X	Y	节点号	X	Y
3	4.54	7.45	4	18.16	7.45
5	11.35	8.14	6	-0.15	8.50
7	22.85	8.50	8	0.15	0.00
9	22.55	0.00			

柱关联号

柱号	节点 I	节点 II	柱号	节点 I	节点 II
1	8	1	2	9	2
3	1	6	4	2	7

梁关联号

梁号	节点 I	节点 II	梁号	节点 I	节点 II
1	1	3	2	3	5
3	4	2	4	5	4

柱节点偏心 (m)

节点号	柱偏心值	节点号	柱偏心值	节点号	柱偏心值
1	-0.300	2	0.300	3	0.000
4	0.000	5	0.000	6	0.000
7	0.000	8	0.000	9	0.000

标准截面信息

截面号	截面信息
1	H形变截面: $(H1 \sim H2) * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = (350 \sim 700) * 200 * 200 * 6 * 10 * 10$
2	焊接组合H形截面: $H * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = 200 * 180 * 180 * 6 * 8 * 8$
3	焊接组合H形截面: $H * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = 400 * 300 * 300 * 8 * 14 * 14$
4	H形变截面: $(H1 \sim H2) * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = (650 \sim 400) * 260 * 260 * 6 * 12 * 12$
5	H形变截面: $(H1 \sim H2) * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = (400 \sim 550) * 220 * 220 * 6 * 10 * 10$
6	H形变截面: $(H1 \sim H2) * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = (550 \sim 400) * 220 * 220 * 6 * 10 * 10$
7	H形变截面: $(H1 \sim H2) * B1 * B2 * Tw * T1 * T2 = (400 \sim 650) * 260 * 260 * 6 * 12 * 12$

柱布置截面号, 约束信息, 截面布置角度

柱号	标准截面号	约束信息	截面布置角度
1	3	两端刚接	0
2	3	两端刚接	0
3	2	两端刚接	0
4	2	两端刚接	0

梁布置截面号, 约束信息

梁号	标准截面号	约束信息
1	4	两端刚接

梁号	标准截面号	约束信息
2	5	两端刚接
3	7	两端刚接
4	6	两端刚接

截面特性

截面号	Xc (mm)	Yc (mm)	Ix (cm4)	Iy (cm4)	A (cm2)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	90.0	100.0	2967.2	777.9	39.8
3	150.0	200.0	34734.8	6301.6	113.8
4	130.0	262.5	47349.4	3516.1	92.5
5	110.0	237.5	28498.2	1775.5	71.3
6	110.0	237.5	28498.2	1775.5	71.3
7	130.0	262.5	47349.4	3516.1	92.5

截面号	ix (cm)	iy (cm)	W1x (cm3)	W2x (cm3)	W1y (cm3)	W2y (cm3)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	8.6	4.4	296.7	296.7	86.4	86.4
3	17.5	7.4	1736.7	1736.7	420.1	420.1
4	22.6	6.2	1803.8	1803.8	270.5	270.5
5	20.0	5.0	1199.9	1199.9	161.4	161.4
6	20.0	5.0	1199.9	1199.9	161.4	161.4
7	22.6	6.2	1803.8	1803.8	270.5	270.5

防火材料信息

序号	名称	热传导系数 (W/(m*℃))	密度(kg/m^3)	比热(J/(kg* ℃))	类型
1	防火涂料1	0.100	680.00	1000.00	非膨胀
2	防火涂料2	0.100	680.00	1000.00	膨胀

6. 荷载与效应组合

1. 各工况荷载表

节点荷载

工况	节点号	弯矩	垂直力	水平力
--	--	--	--	--

柱荷载

工况	柱号	荷载类型	荷载值	荷载参数1	荷载参数2
左风1	1	1	0.87	0.00	0.00
	2	1	1.81	0.00	0.00
	3	1	4.91	0.00	0.00
	4	1	4.91	0.00	0.00
右风1	1	1	-1.81	0.00	0.00
	2	1	-0.87	0.00	0.00
	3	1	-4.91	0.00	0.00
	4	1	-4.91	0.00	0.00

工况	柱号	荷载类型	荷载值	荷载参数1	荷载参数2
左风2	1	1	2.23	0.00	0.00
	2	1	0.45	0.00	0.00
	3	1	4.91	0.00	0.00
	4	1	4.91	0.00	0.00
右风2	1	1	-0.45	0.00	0.00
	2	1	-2.23	0.00	0.00
	3	1	-4.91	0.00	0.00
	4	1	-4.91	0.00	0.00

梁荷载

工况	连续数	荷载个数	荷载类型	荷载值1	荷载参数1	荷载值2	荷载参数2
恒荷载	1	1	1	4.05	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.05	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.05	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.05	0.00	0.00	0.00
活荷载	1	1	1	4.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	4.50	0.00	0.00	0.00
左风1	1	1	1	-3.29	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-3.29	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.08	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.08	0.00	0.00	0.00
右风1	1	1	1	-2.08	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.08	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-3.29	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-3.29	0.00	0.00	0.00
左风2	1	1	1	-1.93	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.93	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-0.72	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-0.72	0.00	0.00	0.00
右风2	1	1	1	-0.72	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-0.72	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.93	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.93	0.00	0.00	0.00

2. 荷载效应组合表

(1) 柱内力的组合值

柱内力的组合	
(1) 1.3恒+1.5活1	(2) 1.3恒+1.5活2
(3) 1.3恒+1.5活3	(4) 1.3恒+1.5活4
(5) 1.0恒+1.5活1	(6) 1.0恒+1.5活2

柱内力的组合	
(7) 1.0恒+1.5活3	(8) 1.0恒+1.5活4
(9) 1.3恒+1.5左风1	(10) 1.3恒+1.5右风1
(11) 1.3恒+1.5左风2	(12) 1.3恒+1.5右风2
(13) 1.0恒+1.5左风1	(14) 1.0恒+1.5右风1
(15) 1.0恒+1.5左风2	(16) 1.0恒+1.5右风2
(17) 1.3恒+1.5活1+0.9左风1	(18) 1.3恒+1.5活1+0.9右风1
(19) 1.3恒+1.5活1+0.9左风2	(20) 1.3恒+1.5活1+0.9右风2
(21) 1.3恒+1.5活2+0.9左风1	(22) 1.3恒+1.5活2+0.9右风1
(23) 1.3恒+1.5活2+0.9左风2	(24) 1.3恒+1.5活2+0.9右风2
(25) 1.3恒+1.5活3+0.9左风1	(26) 1.3恒+1.5活3+0.9右风1
(27) 1.3恒+1.5活3+0.9左风2	(28) 1.3恒+1.5活3+0.9右风2
(29) 1.3恒+1.5活4+0.9左风1	(30) 1.3恒+1.5活4+0.9右风1
(31) 1.3恒+1.5活4+0.9左风2	(32) 1.3恒+1.5活4+0.9右风2
(33) 1.0恒+1.5活1+0.9左风1	(34) 1.0恒+1.5活1+0.9右风1
(35) 1.0恒+1.5活1+0.9左风2	(36) 1.0恒+1.5活1+0.9右风2
(37) 1.0恒+1.5活2+0.9左风1	(38) 1.0恒+1.5活2+0.9右风1
(39) 1.0恒+1.5活2+0.9左风2	(40) 1.0恒+1.5活2+0.9右风2
(41) 1.0恒+1.5活3+0.9左风1	(42) 1.0恒+1.5活3+0.9右风1
(43) 1.0恒+1.5活3+0.9左风2	(44) 1.0恒+1.5活3+0.9右风2
(45) 1.0恒+1.5活4+0.9左风1	(46) 1.0恒+1.5活4+0.9右风1
(47) 1.0恒+1.5活4+0.9左风2	(48) 1.0恒+1.5活4+0.9右风2
(49) 1.3恒+1.05活1+1.5左风1	(50) 1.3恒+1.05活1+1.5右风1
(51) 1.3恒+1.05活1+1.5左风2	(52) 1.3恒+1.05活1+1.5右风2
(53) 1.3恒+1.05活2+1.5左风1	(54) 1.3恒+1.05活2+1.5右风1
(55) 1.3恒+1.05活2+1.5左风2	(56) 1.3恒+1.05活2+1.5右风2
(57) 1.3恒+1.05活3+1.5左风1	(58) 1.3恒+1.05活3+1.5右风1
(59) 1.3恒+1.05活3+1.5左风2	(60) 1.3恒+1.05活3+1.5右风2
(61) 1.3恒+1.05活4+1.5左风1	(62) 1.3恒+1.05活4+1.5右风1
(63) 1.3恒+1.05活4+1.5左风2	(64) 1.3恒+1.05活4+1.5右风2
(65) 1.0恒+1.05活1+1.5左风1	(66) 1.0恒+1.05活1+1.5右风1
(67) 1.0恒+1.05活1+1.5左风2	(68) 1.0恒+1.05活1+1.5右风2
(69) 1.0恒+1.05活2+1.5左风1	(70) 1.0恒+1.05活2+1.5右风1
(71) 1.0恒+1.05活2+1.5左风2	(72) 1.0恒+1.05活2+1.5右风2
(73) 1.0恒+1.05活3+1.5左风1	(74) 1.0恒+1.05活3+1.5右风1
(75) 1.0恒+1.05活3+1.5左风2	(76) 1.0恒+1.05活3+1.5右风2
(77) 1.0恒+1.05活4+1.5左风1	(78) 1.0恒+1.05活4+1.5右风1
(79) 1.0恒+1.05活4+1.5左风2	(80) 1.0恒+1.05活4+1.5右风2
(81) 1.3恒+0.65活1+1.4左地震	(82) 1.3恒+0.65活1+1.4右地震
(83) 1.3恒+0.65活2+1.4左地震	(84) 1.3恒+0.65活2+1.4右地震
(85) 1.3恒+0.65活3+1.4左地震	(86) 1.3恒+0.65活3+1.4右地震
(87) 1.3恒+0.65活4+1.4左地震	(88) 1.3恒+0.65活4+1.4右地震
(89) 1.0恒+0.5活1+1.4左地震	(90) 1.0恒+0.5活1+1.4右地震
(91) 1.0恒+0.5活2+1.4左地震	(92) 1.0恒+0.5活2+1.4右地震

柱内力的组合	
(93) 1.0恒+0.5活3+1.4左地震	(94) 1.0恒+0.5活3+1.4右地震
(95) 1.0恒+0.5活4+1.4左地震	(96) 1.0恒+0.5活4+1.4右地震

(2) 梁内力的组合值

梁内力组合	
(1) 1.3恒+1.5活1	(2) 1.3恒+1.5活2
(3) 1.3恒+1.5活3	(4) 1.3恒+1.5活4
(5) 1.0恒+1.5活1	(6) 1.0恒+1.5活2
(7) 1.0恒+1.5活3	(8) 1.0恒+1.5活4
(9) 1.3恒+1.5左风1	(10) 1.3恒+1.5右风1
(11) 1.3恒+1.5左风2	(12) 1.3恒+1.5右风2
(13) 1.0恒+1.5左风1	(14) 1.0恒+1.5右风1
(15) 1.0恒+1.5左风2	(16) 1.0恒+1.5右风2
(17) 1.3恒+1.5活1+0.9左风1	(18) 1.3恒+1.5活1+0.9右风1
(19) 1.3恒+1.5活1+0.9左风2	(20) 1.3恒+1.5活1+0.9右风2
(21) 1.3恒+1.5活2+0.9左风1	(22) 1.3恒+1.5活2+0.9右风1
(23) 1.3恒+1.5活2+0.9左风2	(24) 1.3恒+1.5活2+0.9右风2
(25) 1.3恒+1.5活3+0.9左风1	(26) 1.3恒+1.5活3+0.9右风1
(27) 1.3恒+1.5活3+0.9左风2	(28) 1.3恒+1.5活3+0.9右风2
(29) 1.3恒+1.5活4+0.9左风1	(30) 1.3恒+1.5活4+0.9右风1
(31) 1.3恒+1.5活4+0.9左风2	(32) 1.3恒+1.5活4+0.9右风2
(33) 1.0恒+1.5活1+0.9左风1	(34) 1.0恒+1.5活1+0.9右风1
(35) 1.0恒+1.5活1+0.9左风2	(36) 1.0恒+1.5活1+0.9右风2
(37) 1.0恒+1.5活2+0.9左风1	(38) 1.0恒+1.5活2+0.9右风1
(39) 1.0恒+1.5活2+0.9左风2	(40) 1.0恒+1.5活2+0.9右风2
(41) 1.0恒+1.5活3+0.9左风1	(42) 1.0恒+1.5活3+0.9右风1
(43) 1.0恒+1.5活3+0.9左风2	(44) 1.0恒+1.5活3+0.9右风2
(45) 1.0恒+1.5活4+0.9左风1	(46) 1.0恒+1.5活4+0.9右风1
(47) 1.0恒+1.5活4+0.9左风2	(48) 1.0恒+1.5活4+0.9右风2
(49) 1.3恒+1.05活1+1.5左风1	(50) 1.3恒+1.05活1+1.5右风1
(51) 1.3恒+1.05活1+1.5左风2	(52) 1.3恒+1.05活1+1.5右风2
(53) 1.3恒+1.05活2+1.5左风1	(54) 1.3恒+1.05活2+1.5右风1
(55) 1.3恒+1.05活2+1.5左风2	(56) 1.3恒+1.05活2+1.5右风2
(57) 1.3恒+1.05活3+1.5左风1	(58) 1.3恒+1.05活3+1.5右风1
(59) 1.3恒+1.05活3+1.5左风2	(60) 1.3恒+1.05活3+1.5右风2
(61) 1.3恒+1.05活4+1.5左风1	(62) 1.3恒+1.05活4+1.5右风1
(63) 1.3恒+1.05活4+1.5左风2	(64) 1.3恒+1.05活4+1.5右风2
(65) 1.0恒+1.05活1+1.5左风1	(66) 1.0恒+1.05活1+1.5右风1
(67) 1.0恒+1.05活1+1.5左风2	(68) 1.0恒+1.05活1+1.5右风2
(69) 1.0恒+1.05活2+1.5左风1	(70) 1.0恒+1.05活2+1.5右风1
(71) 1.0恒+1.05活2+1.5左风2	(72) 1.0恒+1.05活2+1.5右风2
(73) 1.0恒+1.05活3+1.5左风1	(74) 1.0恒+1.05活3+1.5右风1
(75) 1.0恒+1.05活3+1.5左风2	(76) 1.0恒+1.05活3+1.5右风2

梁内力组合	
(77) 1.0恒+1.05活+1.5左风1	(78) 1.0恒+1.05活+1.5右风1
(79) 1.0恒+1.05活+1.5左风2	(80) 1.0恒+1.05活+1.5右风2
(81) 1.3恒+0.65活+1.4左地震	(82) 1.3恒+0.65活+1.4右地震
(83) 1.3恒+0.65活+1.4左地震	(84) 1.3恒+0.65活+1.4右地震
(85) 1.3恒+0.65活+1.4左地震	(86) 1.3恒+0.65活+1.4右地震
(87) 1.3恒+0.65活+1.4左地震	(88) 1.3恒+0.65活+1.4右地震
(89) 1.0恒+0.5活+1.4左地震	(90) 1.0恒+0.5活+1.4右地震
(91) 1.0恒+0.5活+1.4左地震	(92) 1.0恒+0.5活+1.4右地震
(93) 1.0恒+0.5活+1.4左地震	(94) 1.0恒+0.5活+1.4右地震
(95) 1.0恒+0.5活+1.4左地震	(96) 1.0恒+0.5活+1.4右地震

(3) 柱偶然组合值

柱偶然组合	
(1) 1.0恒+0.5活1	(2) 1.0恒+0.5活2
(3) 1.0恒+0.5活3	(4) 1.0恒+0.5活4
(5) 0.9恒+0.5活1	(6) 0.9恒+0.5活2
(7) 0.9恒+0.5活3	(8) 0.9恒+0.5活4
(9) 1.0恒+0.4左风1	(10) 1.0恒+0.4右风1
(11) 1.0恒+0.4左风2	(12) 1.0恒+0.4右风2
(13) 0.9恒+0.4左风1	(14) 0.9恒+0.4右风1
(15) 0.9恒+0.4左风2	(16) 0.9恒+0.4右风2

(4) 梁偶然组合值

梁偶然组合	
(1) 1.0恒+0.5活1	(2) 1.0恒+0.5活2
(3) 1.0恒+0.5活3	(4) 1.0恒+0.5活4
(5) 0.9恒+0.5活1	(6) 0.9恒+0.5活2
(7) 0.9恒+0.5活3	(8) 0.9恒+0.5活4
(9) 1.0恒+0.4左风1	(10) 1.0恒+0.4右风1
(11) 1.0恒+0.4左风2	(12) 1.0恒+0.4右风2
(13) 0.9恒+0.4左风1	(14) 0.9恒+0.4右风1
(15) 0.9恒+0.4左风2	(16) 0.9恒+0.4右风2

7. 地震计算信息

1. 左地震

地震力计算质量集中信息

质量集中节点号	质量重量 (KN)
1	166.807
6	0.287
7	0.287

水平地震标准值作用底层剪力: 5.706

底层最小地震剪力(抗震规范5.2.5条): 1.339

各质点地震力调整系数: 1.000

地震力调整后剪重比：0.034
周期(已乘折减系数)

振型号	周期(s)
1	0.418
2	0.014
3	0.013

2. 右地震

地震力计算质量集中信息

质量集中节点号	质量重量(KN)
2	166.807
6	0.287
7	0.287

水平地震标准值作用底层剪力：5.706

底层最小地震剪力(抗震规范5.2.5条)：1.339

各质点地震力调整系数：1.000

地震力调整后剪重比：0.034
周期(已乘折减系数)

振型号	周期(s)
1	0.418
2	0.014
3	0.013

8. 内力计算结果

1. 单工况内力

柱内力

工况	单元	I端N(kN)	I端V(kN)	I端M(kN.m)	II端N(kN)	II端V(kN)	II端M(kN.m)
恒荷载	1	62.1	-39.9	-106.4	-54.6	39.9	-172.9
	2	62.1	39.9	106.4	-54.6	-39.9	172.9
	3	0.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	4	0.6	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
左风1	1	-36.2	36.2	110.3	36.2	-30.1	121.6
	2	-23.9	-4.0	-1.8	23.9	16.7	-70.7
	3	0.0	7.4	5.5	-0.0	0.0	0.0
	4	-0.0	7.4	5.5	0.0	0.0	0.0
右风1	1	-24.0	4.0	1.9	24.0	-16.7	70.8
	2	-36.2	-36.2	-110.3	36.2	30.1	-121.6
	3	0.0	-7.4	-5.5	-0.0	-0.0	-0.0
	4	-0.0	-7.4	-5.5	0.0	-0.0	0.0
左风2	1	-20.9	31.2	89.8	20.9	-15.6	73.8

工况	单元	I端N(kN)	I端V(kN)	I端M(kN. m)	II端N (kN)	II端V (kN)	II端M (kN. m)
左风2	2	-8.7	1.0	18.7	8.7	2.2	-22.9
	3	0.0	7.4	5.5	-0.0	0.0	-0.0
	4	-0.0	7.4	5.5	0.0	0.0	-0.0
右风2	1	-8.7	-1.0	-18.7	8.7	-2.2	22.9
	2	-20.9	-31.2	-89.8	20.9	15.6	-73.8
	3	-0.0	-7.4	-5.5	0.0	-0.0	0.0
	4	-0.0	-7.4	-5.5	0.0	-0.0	-0.0
左地震	1	-0.7	3.0	14.0	0.7	-3.0	7.0
	2	0.7	3.0	14.0	-0.7	-3.0	7.0
	3	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
	4	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
右地震	1	0.7	-3.0	-14.0	-0.7	3.0	-7.0
	2	-0.7	-3.0	-14.0	0.7	3.0	-7.0
	3	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
	4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0

梁内力

工况号	单元号	I端N(kN)	I端V(kN)	I端M(kN. m)	II端N (kN)	II端V (kN)	II端M (kN. m)
恒荷载	1	45.2	49.6	173.0	-43.0	-28.0	-1.6
	2	42.9	28.2	1.6	-39.7	4.0	81.2
	3	43.0	-28.0	1.6	-45.2	49.6	-173.0
	4	39.7	4.0	-81.2	-42.9	28.2	-1.6
左风1	1	-26.3	-33.6	-127.1	26.3	19.1	10.6
	2	-26.2	-19.2	-10.6	26.2	-3.3	-43.9
	3	-26.4	12.2	8.8	26.4	-21.3	65.2
	4	-26.4	-2.0	43.9	26.4	-12.3	-8.8
右风1	1	-26.4	-21.4	-65.2	26.4	12.2	-8.7
	2	-26.4	-12.3	8.7	26.4	-2.0	-43.9
	3	-26.3	19.1	-10.6	26.3	-33.7	127.1
	4	-26.2	-3.3	43.9	26.2	-19.2	10.6
左风2	1	-10.3	-20.0	-79.3	10.3	11.5	9.9
	2	-10.3	-11.5	-9.9	10.3	-1.7	-23.7
	3	-10.4	4.5	9.5	10.4	-7.7	17.4
	4	-10.4	-0.4	23.7	10.4	-4.5	-9.5
右风2	1	-10.4	-7.7	-17.4	10.4	4.5	-9.5
	2	-10.4	-4.5	9.5	10.4	-0.4	-23.7
	3	-10.3	11.5	-9.9	10.3	-20.0	79.3
	4	-10.3	-1.7	23.7	10.3	-11.5	9.9
左地震	1	-1.9	-0.5	-7.0	1.9	0.5	4.6
	2	-0.7	-0.7	-4.6	0.7	0.7	-0.0
	3	1.9	-0.5	4.6	-1.9	0.5	-7.0

工况号	单元号	I端N(kN)	I端V(kN)	I端M(kN. m)	II端N (kN)	II端V (kN)	II端M (kN.m)
左地震	4	0.7	-0.7	0.0	-0.7	0.7	-4.6
右地震	1	1.9	0.5	7.0	-1.9	-0.5	-4.6
	2	0.7	0.7	4.6	-0.7	-0.7	-0.0
	3	-1.9	0.5	-4.6	1.9	-0.5	7.0
	4	-0.7	0.7	0.0	0.7	-0.7	4.6

9. 节点位移

恒荷载工况下节点位移 (mm)

节点号	X向位移	Y向位移
1	-4.57	0.17
2	4.57	0.17
3	-2.31	22.96
4	2.31	22.96
5	-0.00	48.02
6	0.31	0.17
7	-0.31	0.17

活荷载工况下节点位移 (mm)

节点号	X向位移	Y向位移
1	-4.33	0.15
2	4.33	0.15
3	-2.20	21.80
4	2.20	21.80
5	-0.00	45.53
6	0.28	0.15
7	-0.28	0.15

节点侧向 (水平向) 位移 (mm)

工况	节点	δ_x	节点	δ_x
左风1	1	10.09	2	5.12
	3	9.05	4	6.55
	5	7.61	6	9.25
	7	9.59	8	0.00
	9	0.00		
右风1	1	-5.10	2	-10.08
	3	-6.54	4	-9.04
	5	-7.60	6	-9.58
	7	-9.23	8	0.00
	9	0.00		
左风2	1	8.95	2	6.25
	3	8.48	4	7.12
	5	7.61	6	9.29
	7	9.55	8	0.00

工况	节点	δ_x	节点	δ_x
左风2	9	0.00		
右风2	1	-6.25	2	-8.95
	3	-7.12	4	-8.48
	5	-7.61	6	-9.55
	7	-9.29	8	0.00
	9	0.00		
左地震	1	2.40	2	2.40
	3	2.50	4	2.50
	5	2.41	6	2.92
	7	2.92	8	0.00
	9	0.00		
右地震	1	-2.40	2	-2.40
	3	-2.50	4	-2.50
	5	-2.41	6	-2.92
	7	-2.92	8	0.00
	9	0.00		

10. 构件设计结果汇总

钢柱验算结果

柱号	应力比	剪应力比	平面内 稳定	平面外 稳定	腹板高 厚比	翼缘宽 厚比	平面内 长细比	平面外 长细比	质量 (kg)	状态
1	0.98	0.21	0.96	0.89	46.50	10.43	55.13	94.05	625.7	通过
2	0.98	0.21	0.96	0.89	46.50	10.43	55.13	94.05	625.7	通过
3	0.10	0.06	0.09	0.04	30.67	10.88	35.45	33.95	47.8	通过
4	0.10	0.06	0.09	0.04	30.67	10.88	35.45	33.95	47.8	通过

钢梁验算结果

梁号	应力比	剪应力比	平面内 (上端) 稳定	平面外 (下端) 稳定	腹板高厚比	翼缘宽厚比	质量(kg)	状态
1	0.73	0.47	0.76	0.94	83.50	10.58	320.3	通过
2	0.61	0.23	0.71	0.80	75.83	10.70	383.1	通过
3	0.73	0.47	0.76	0.94	83.50	10.58	320.3	通过
4	0.61	0.23	0.71	0.80	75.83	10.70	383.1	通过

11. 构件设计结果

1. 钢 柱 1

设计结果

截面类型=16; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=9.63$, $L_y=7.00$; 长细比: $\lambda_x=55.1$, $\lambda_y=94.1$

构件长度=7.00; 计算长度系数: $U_x=1.38$ $U_y=1.00$

抗震等级：四级

截面参数：B1=300，B2=300，H=400，Tw=8，T1=14，T2=14

轴压截面分类:X轴:b类，Y轴:c类

构件钢号：Q355

宽厚比等级:S4

验算规范：门规GB51022-2015

构件耐火等级：二级

是否耐火钢：否；采用防火材料：防火涂料2(2)；形状系数：174.402252(1/m)

\组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	-138.37	80.75	-51.87	-224.74	-70.99	51.87
2	-289.49	156.74	-108.50	-470.04	-146.98	108.50
3	-289.49	156.74	-108.50	-470.04	-146.98	108.50
4	-138.37	80.75	-51.87	-224.74	-70.99	51.87
5	-106.44	62.12	-39.90	-172.88	-54.61	39.90
6	-257.55	138.10	-96.53	-418.18	-130.59	96.53
7	-257.55	138.10	-96.53	-418.18	-130.59	96.53
8	-106.44	62.12	-39.90	-172.88	-54.61	39.90
9	27.06	26.49	2.37	-42.40	-16.73	6.75
10	-135.47	44.82	-45.80	-118.60	-35.05	26.79
11	-3.73	49.35	-5.12	-114.03	-39.59	28.53
12	-166.44	67.70	-53.35	-190.34	-57.94	48.59
13	59.00	7.85	14.34	9.47	-0.34	-5.22
14	-103.54	26.18	-33.83	-66.74	-18.67	14.82
15	28.20	30.71	6.86	-62.17	-23.21	16.56
16	-134.51	49.06	-41.38	-138.48	-41.56	36.62
17	-39.11	48.19	-19.32	-115.33	-38.43	24.80
18	-136.63	59.19	-48.23	-161.06	-49.43	36.83
19	-57.59	61.91	-23.82	-158.32	-52.15	37.87
20	-155.21	72.92	-52.76	-204.10	-63.16	49.90
21	-190.22	124.18	-75.96	-360.64	-114.42	81.43
22	-287.75	135.18	-104.86	-406.36	-125.42	93.46

23	-208.70	137.90	-80.45	-403.62	-128.14	94.50
24	-306.32	148.91	-109.39	-449.41	-139.15	106.53
25	-190.22	124.18	-75.96	-360.64	-114.42	81.43
26	-287.75	135.18	-104.86	-406.36	-125.42	93.46
27	-208.70	137.90	-80.45	-403.62	-128.14	94.50
28	-306.32	148.91	-109.39	-449.41	-139.15	106.53
29	-39.11	48.19	-19.32	-115.33	-38.43	24.80
30	-136.63	59.19	-48.23	-161.06	-49.43	36.83
31	-57.59	61.91	-23.82	-158.32	-52.15	37.87
32	-155.21	72.92	-52.76	-204.10	-63.16	49.90
33	-7.18	29.56	-7.35	-63.47	-22.05	12.83
34	-104.70	40.55	-36.26	-109.20	-33.05	24.86
35	-25.66	43.27	-11.85	-106.45	-35.77	25.90
36	-123.28	54.28	-40.79	-152.24	-46.78	37.93
37	-158.29	105.54	-63.99	-308.78	-98.04	69.46
38	-255.81	116.54	-92.89	-354.50	-109.03	81.49
39	-176.77	119.26	-68.48	-351.76	-111.75	82.53
40	-274.39	130.27	-97.42	-397.54	-122.76	94.56
41	-158.29	105.54	-63.99	-308.78	-98.04	69.46
42	-255.81	116.54	-92.89	-354.50	-109.03	81.49
43	-176.77	119.26	-68.48	-351.76	-111.75	82.53
44	-274.39	130.27	-97.42	-397.54	-122.76	94.56
45	-7.18	29.56	-7.35	-63.47	-22.05	12.83
46	-104.70	40.55	-36.26	-109.20	-33.05	24.86
47	-25.66	43.27	-11.85	-106.45	-35.77	25.90
48	-123.28	54.28	-40.79	-152.24	-46.78	37.93
49	27.06	26.49	2.37	-42.40	-16.73	6.75
50	-135.47	44.82	-45.80	-118.60	-35.05	26.79
51	-3.73	49.35	-5.12	-114.03	-39.59	28.53
52	-166.44	67.70	-53.35	-190.34	-57.94	48.59
53	-78.72	79.68	-37.27	-214.11	-69.92	46.40
54	-241.25	98.01	-85.44	-290.32	-88.25	66.44
55	-109.51	102.54	-44.76	-285.75	-92.78	68.17
56	-272.22	120.89	-92.99	-362.06	-111.13	88.23
57	-78.72	79.68	-37.27	-214.11	-69.92	46.40
58	-241.25	98.01	-85.44	-290.32	-88.25	66.44
59	-109.51	102.54	-44.76	-285.75	-92.78	68.17
60	-272.22	120.89	-92.99	-362.06	-111.13	88.23
61	27.06	26.49	2.37	-42.40	-16.73	6.75
62	-135.47	44.82	-45.80	-118.60	-35.05	26.79
63	-3.73	49.35	-5.12	-114.03	-39.59	28.53
64	-166.44	67.70	-53.35	-190.34	-57.94	48.59
65	59.00	7.85	14.34	9.47	-0.34	-5.22
66	-103.54	26.18	-33.83	-66.74	-18.67	14.82

67	28.20	30.71	6.86	-62.17	-23.21	16.56
68	-134.51	49.06	-41.38	-138.48	-41.56	36.62
69	-46.78	61.04	-25.30	-162.25	-53.54	34.43
70	-209.32	79.37	-73.47	-238.45	-71.86	54.47
71	-77.58	83.90	-32.79	-233.88	-76.40	56.20
72	-240.28	102.26	-81.02	-310.19	-94.75	76.26
73	-46.78	61.04	-25.30	-162.25	-53.54	34.43
74	-209.32	79.37	-73.47	-238.45	-71.86	54.47
75	-77.58	83.90	-32.79	-233.88	-76.40	56.20
76	-240.28	102.26	-81.02	-310.19	-94.75	76.26
77	59.00	7.85	14.34	9.47	-0.34	-5.22
78	-103.54	26.18	-33.83	-66.74	-18.67	14.82
79	28.20	30.71	6.86	-62.17	-23.21	16.56
80	-134.51	49.06	-41.38	-138.48	-41.56	36.62
81	-118.78	79.72	-47.68	-214.98	-69.96	47.68
82	-157.97	81.78	-56.07	-234.50	-72.02	56.07
83	-184.26	112.65	-72.22	-321.27	-102.89	72.22
84	-223.45	114.70	-80.61	-340.80	-104.94	80.61
85	-184.26	112.65	-72.22	-321.27	-102.89	72.22
86	-223.45	114.70	-80.61	-340.80	-104.94	80.61
87	-118.78	79.72	-47.68	-214.98	-69.96	47.68
88	-157.97	81.78	-56.07	-234.50	-72.02	56.07
89	-86.85	61.09	-35.71	-163.11	-53.58	35.71
90	-126.03	63.14	-44.10	-182.64	-55.63	44.10
91	-137.22	86.42	-54.59	-244.88	-78.91	54.59
92	-176.41	88.47	-62.97	-264.41	-80.96	62.97
93	-137.22	86.42	-54.59	-244.88	-78.91	54.59
94	-176.41	88.47	-62.97	-264.41	-80.96	62.97
95	-86.85	61.09	-35.71	-163.11	-53.58	35.71
96	-126.03	63.14	-44.10	-182.64	-55.63	44.10

强度计算控制组合号：2，M=-289.49，N=156.74，M=-470.04，N=-146.98

强度计算应力比 =0.975

抗剪强度计算控制组合号：24，V=-109.39

抗剪强度计算应力比 =0.210

平面内稳定计算最大应力对应组合号：2，M=-289.49，N=156.74，M=-470.04，N=-146.98

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =292.88

平面内稳定计算最大应力比 =0.960

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1696.16

平面外稳定计算最大应力比 =0.893

门规GB51022-2015腹板容许高厚比 $[H_0/TW]$ =250.00

翼缘容许宽厚比 $[B/T]$ =12.20

强度计算应力比 =0.975 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.210 < 1.0

平面内稳定计算最大应力 < f =305.00

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=46.50$ < $[H_0/TW]=250.00$

翼缘宽厚比 $B/T=10.43$ < $[B/T]=12.20$

压杆,平面内长细比 $\lambda=55.$ $\leq [\lambda]=180$

压杆,平面外长细比 $\lambda=94.$ $\leq [\lambda]=180$

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	柱 下 端			柱 上 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	-106.44	62.12	-39.90	-172.88	-54.61	39.90
2	-156.81	87.44	-58.78	-254.64	-79.94	58.78
3	-156.81	87.44	-58.78	-254.64	-79.94	58.78
4	-106.44	62.12	-39.90	-172.88	-54.61	39.90
5	-95.80	55.90	-35.91	-155.59	-49.15	35.91
6	-146.17	81.23	-54.79	-237.36	-74.48	54.79
7	-146.17	81.23	-54.79	-237.36	-74.48	54.79
8	-95.80	55.90	-35.91	-155.59	-49.15	35.91
9	-62.32	47.65	-25.44	-124.25	-40.14	27.87

10	-105.67	52.53	-38.28	-144.57	-45.02	33.21
11	-70.54	53.74	-27.43	-143.35	-46.23	33.68
12	-113.92	58.64	-40.30	-163.70	-51.13	39.03
13	-51.68	41.43	-21.45	-106.96	-34.68	23.88
14	-95.02	46.32	-34.29	-127.29	-39.56	29.22
15	-59.89	47.53	-23.44	-126.07	-40.77	29.69
16	-103.28	52.42	-36.31	-146.42	-45.67	35.04

防火设计控制的偶然组合号：2，M=-156.81，N=87.44，M=-254.64，N=-79.94

强度计算荷载比 =0.52

平面内稳定计算荷载比 =0.52

平面外稳定计算荷载比 =0.38

无防护下钢构件最大升温 (Ts)：1081.46℃，按临界温度法求得临界温度 (Td)：569.39℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (Ri) =0.3912 (m²*℃/w)

构件重量 (Kg)=625.69

2. 钢 柱 2

设计结果

截面类型=16；布置角度=0；计算长度：Lx=9.63，Ly=7.00；长细比：λ_x=55.1，λ_y=94.1

构件长度=7.00；计算长度系数：U_x=1.38 U_y=1.00

抗震等级：四级

截面参数：B1=300，B2=300，H=400，T_w=8，T1=14，T2=14

轴压截面分类：X轴：b类，Y轴：c类

构件钢号：Q355

宽厚比等级:S4

验算规范: 门规GB51022-2015

构件耐火等级: 二级

是否耐火钢: 否; 采用防火材料: 防火涂料2(2); 形状系数: 174.402252(1/m)

\组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	289.48	156.74	108.50	470.04	-146.98	-108.50
2	138.37	80.75	51.87	224.74	-70.99	-51.87
3	289.48	156.74	108.50	470.04	-146.98	-108.50
4	138.37	80.75	51.87	224.74	-70.99	-51.87
5	257.55	138.10	96.53	418.18	-130.59	-96.53
6	106.44	62.12	39.90	172.88	-54.61	-39.90
7	257.55	138.10	96.53	418.18	-130.59	-96.53
8	106.44	62.12	39.90	172.88	-54.61	-39.90
9	135.64	44.84	45.86	118.71	-35.08	-26.81
10	-27.03	26.47	-2.38	42.36	-16.71	-6.76
11	166.44	67.70	53.35	190.34	-57.94	-48.59
12	3.73	49.35	5.12	114.03	-39.59	-28.53
13	103.71	26.20	33.89	66.84	-18.69	-14.84
14	-58.96	7.83	-14.35	-9.50	-0.33	5.21
15	134.51	49.06	41.38	138.48	-41.56	-36.62
16	-28.20	30.71	-6.86	62.17	-23.21	-16.56
17	287.85	135.19	104.90	406.42	-125.43	-93.47
18	190.24	124.17	75.95	360.62	-114.41	-81.44
19	306.32	148.91	109.39	449.41	-139.15	-106.53
20	208.70	137.90	80.45	403.62	-128.14	-94.50
21	136.73	59.20	48.27	161.12	-49.44	-36.84
22	39.13	48.18	19.32	115.31	-38.42	-24.80
23	155.21	72.92	52.76	204.10	-63.16	-49.90
24	57.59	61.91	23.82	158.32	-52.15	-37.87
25	287.85	135.19	104.90	406.42	-125.43	-93.47
26	190.24	124.17	75.95	360.62	-114.41	-81.44
27	306.32	148.91	109.39	449.41	-139.15	-106.53
28	208.70	137.90	80.45	403.62	-128.14	-94.50
29	136.73	59.20	48.27	161.12	-49.44	-36.84
30	39.13	48.18	19.32	115.31	-38.42	-24.80
31	155.21	72.92	52.76	204.10	-63.16	-49.90
32	57.59	61.91	23.82	158.32	-52.15	-37.87
33	255.91	116.56	92.93	354.56	-109.05	-81.50

34	158.31	105.53	63.98	308.75	-98.03	-69.46
35	274.39	130.27	97.42	397.54	-122.76	-94.56
36	176.77	119.26	68.48	351.76	-111.75	-82.53
37	104.80	40.57	36.30	109.26	-33.06	-24.86
38	7.20	29.55	7.35	63.45	-22.04	-12.83
39	123.28	54.28	40.79	152.24	-46.78	-37.93
40	25.66	43.27	11.85	106.45	-35.77	-25.90
41	255.91	116.56	92.93	354.56	-109.05	-81.50
42	158.31	105.53	63.98	308.75	-98.03	-69.46
43	274.39	130.27	97.42	397.54	-122.76	-94.56
44	176.77	119.26	68.48	351.76	-111.75	-82.53
45	104.80	40.57	36.30	109.26	-33.06	-24.86
46	7.20	29.55	7.35	63.45	-22.04	-12.83
47	123.28	54.28	40.79	152.24	-46.78	-37.93
48	25.66	43.27	11.85	106.45	-35.77	-25.90
49	241.42	98.03	85.50	290.42	-88.27	-66.45
50	78.75	79.66	37.26	214.08	-69.90	-46.40
51	272.22	120.89	92.99	362.06	-111.13	-88.23
52	109.51	102.54	44.76	285.75	-92.78	-68.17
53	135.64	44.84	45.86	118.71	-35.08	-26.81
54	-27.03	26.47	-2.38	42.36	-16.71	-6.76
55	166.44	67.70	53.35	190.34	-57.94	-48.59
56	3.73	49.35	5.12	114.03	-39.59	-28.53
57	241.42	98.03	85.50	290.42	-88.27	-66.45
58	78.75	79.66	37.26	214.08	-69.90	-46.40
59	272.22	120.89	92.99	362.06	-111.13	-88.23
60	109.51	102.54	44.76	285.75	-92.78	-68.17
61	135.64	44.84	45.86	118.71	-35.08	-26.81
62	-27.03	26.47	-2.38	42.36	-16.71	-6.76
63	166.44	67.70	53.35	190.34	-57.94	-48.59
64	3.73	49.35	5.12	114.03	-39.59	-28.53
65	209.49	79.39	73.53	238.56	-71.89	-54.48
66	46.82	61.03	25.29	162.21	-53.52	-34.43
67	240.28	102.26	81.02	310.19	-94.75	-76.26
68	77.58	83.90	32.79	233.89	-76.40	-56.20
69	103.71	26.20	33.89	66.84	-18.69	-14.84
70	-58.96	7.83	-14.35	-9.50	-0.33	5.21
71	134.51	49.06	41.38	138.48	-41.56	-36.62
72	-28.20	30.71	-6.86	62.17	-23.21	-16.56
73	209.49	79.39	73.53	238.56	-71.89	-54.48
74	46.82	61.03	25.29	162.21	-53.52	-34.43
75	240.28	102.26	81.02	310.19	-94.75	-76.26
76	77.58	83.90	32.79	233.89	-76.40	-56.20
77	103.71	26.20	33.89	66.84	-18.69	-14.84

78	-58.96	7.83	-14.35	-9.50	-0.33	5.21
79	134.51	49.06	41.38	138.48	-41.56	-36.62
80	-28.20	30.71	-6.86	62.17	-23.21	-16.56
81	223.45	114.70	80.61	340.80	-104.94	-80.61
82	184.26	112.65	72.22	321.27	-102.89	-72.22
83	157.97	81.78	56.07	234.50	-72.02	-56.07
84	118.78	79.72	47.68	214.98	-69.96	-47.68
85	223.45	114.70	80.61	340.80	-104.94	-80.61
86	184.26	112.65	72.22	321.27	-102.89	-72.22
87	157.97	81.78	56.07	234.50	-72.02	-56.07
88	118.78	79.72	47.68	214.98	-69.96	-47.68
89	176.41	88.47	62.97	264.41	-80.96	-62.97
90	137.22	86.42	54.59	244.88	-78.91	-54.59
91	126.03	63.14	44.10	182.64	-55.63	-44.10
92	86.85	61.09	35.71	163.11	-53.58	-35.71
93	176.41	88.47	62.97	264.41	-80.96	-62.97
94	137.22	86.42	54.59	244.88	-78.91	-54.59
95	126.03	63.14	44.10	182.64	-55.63	-44.10
96	86.85	61.09	35.71	163.11	-53.58	-35.71

强度计算控制组合号：1，M=289.48，N=156.74，M=470.04，N=-146.98

强度计算应力比 =0.975

抗剪强度计算控制组合号：19，V=109.39

抗剪强度计算应力比 =0.210

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=289.48，N=156.74，M=470.04，N=-146.98

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =292.88

平面内稳定计算最大应力比 =0.960

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1696.16

平面外稳定计算最大应力比 =0.893

门规GB51022-2015腹板容许高厚比 $[H_0/TW]$ =250.00

翼缘容许宽厚比 $[B/T]$ =12.20

强度计算应力比 $=0.975 < 1.0$

抗剪强度计算应力比 $=0.210 < 1.0$

平面内稳定计算最大应力 $< f=305.00$

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=46.50 < [H_0/TW]=250.00$

翼缘宽厚比 $B/T=10.43 < [B/T]=12.20$

压杆, 平面内长细比 $\lambda=55. \leq [\lambda]=180$

压杆, 平面外长细比 $\lambda=94. \leq [\lambda]=180$

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	柱 下 端			柱 上 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	156.81	87.44	58.78	254.64	-79.94	-58.78
2	106.44	62.12	39.90	172.88	-54.61	-39.90
3	156.81	87.44	58.78	254.64	-79.94	-58.78
4	106.44	62.12	39.90	172.88	-54.61	-39.90
5	146.17	81.23	54.79	237.36	-74.48	-54.79
6	95.80	55.90	35.91	155.59	-49.15	-35.91
7	146.17	81.23	54.79	237.36	-74.48	-54.79
8	95.80	55.90	35.91	155.59	-49.15	-35.91
9	105.71	52.54	38.30	144.60	-45.03	-33.22
10	62.33	47.64	25.44	124.24	-40.13	-27.87
11	113.92	58.64	40.30	163.70	-51.13	-39.03
12	70.54	53.74	27.43	143.35	-46.23	-33.68
13	95.07	46.33	34.31	127.31	-39.57	-29.23
14	51.69	41.43	21.45	106.95	-34.67	-23.88
15	103.28	52.42	36.31	146.42	-45.67	-35.04
16	59.89	47.53	23.44	126.07	-40.77	-29.69

防火设计控制的偶然组合号: 1, M=156.81, N=87.44, M=254.64, N=-79.94

强度计算荷载比 $=0.52$

平面内稳定计算荷载比 $=0.52$

平面外稳定计算荷载比 $=0.38$

无防护下钢构件最大升温 (T_s): 1081.46°C ,按临界温度法求得临界温度 (T_d): 569.39°C

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (R_i) $=0.3912(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{w})$

构件重量 (K_g) $=625.69$

3. 钢 柱 3

设计结果

截面类型=16; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=3.00$, $L_y=1.50$; 长细比: $\lambda_x=35.5$, $\lambda_y=33.9$

构件长度=1.53; 计算长度系数: $U_x=1.96$ $U_y=0.98$

抗震等级: 四级

截面参数: $B_1=180$, $B_2=180$, $H=200$, $T_w=6$, $T_1=8$, $T_2=8$

轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:c类

构件钢号: Q355

宽厚比等级:S4

验算规范: 门规GB51022-2015

构件耐火等级: 二级

是否耐火钢: 否; 采用防火材料: 防火涂料2(2); 形状系数: $278.112457(1/\text{m})$

\	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	0.00	0.75	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

2	-0.00	0.75	-0.00	-0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.75	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	0.75	-0.00	-0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
6	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
8	0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00
9	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
10	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
11	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
12	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	-0.00	-0.00
13	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
14	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
15	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
16	-8.29	0.57	-11.06	0.00	-0.00	-0.00
17	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
18	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	0.00
19	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
20	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
21	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
22	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	0.00	0.00
23	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
24	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
25	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
26	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	0.00
27	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
28	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
29	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
30	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	0.00	0.00
31	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
32	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
33	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
34	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	-0.00	0.00
35	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
36	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
37	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
38	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	0.00	0.00
39	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
40	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
41	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
42	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	-0.00	0.00
43	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
44	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
45	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00

46	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	0.00	0.00
47	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
48	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
49	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
50	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
51	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
52	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	-0.00	-0.00
53	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
54	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
55	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
56	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
57	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
58	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
59	8.29	0.75	11.06	-0.00	-0.00	0.00
60	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	-0.00	-0.00
61	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
62	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
63	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
64	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
65	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
66	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
67	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
68	-8.29	0.57	-11.06	0.00	-0.00	-0.00
69	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
70	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
71	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
72	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
73	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
74	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	-0.00	-0.00
75	8.29	0.57	11.06	-0.00	-0.00	0.00
76	-8.29	0.57	-11.06	0.00	-0.00	-0.00
77	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
78	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	-0.00	0.00
79	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
80	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
81	0.03	0.75	0.02	-0.00	-0.00	-0.02
82	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
83	0.03	0.75	0.02	-0.00	0.00	-0.02
84	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	0.00	0.02
85	0.03	0.75	0.02	-0.00	-0.00	-0.02
86	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
87	0.03	0.75	0.02	-0.00	0.00	-0.02
88	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	0.00	0.02
89	0.03	0.57	0.02	-0.00	-0.00	-0.02

90	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
91	0.03	0.57	0.02	-0.00	0.00	-0.02
92	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	0.00	0.02
93	0.03	0.57	0.02	-0.00	-0.00	-0.02
94	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
95	0.03	0.57	0.02	-0.00	0.00	-0.02
96	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	0.00	0.02

强度计算控制组合号：49, M=8.29, N=0.75, M=-0.00, N=-0.00

强度计算应力比 =0.097

抗剪强度计算控制组合号：65, V=11.06

抗剪强度计算应力比 =0.057

平面内稳定计算最大应力对应组合号：49, M=8.29, N=0.75, M=-0.00, N=-0.00

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =28.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.092

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1309.58

平面外稳定计算最大应力比 =0.043

门规GB51022-2015腹板容许高厚比 $[H_0/TW]$ =250.00

翼缘容许宽厚比 $[B/T]$ =12.20

强度计算应力比 =0.097 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.057 < 1.0

平面内稳定计算最大应力 < f =305.00

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=30.67$ < $[H_0/TW]=250.00$

翼缘宽厚比 $B/T = 10.88 < [B/T] = 12.20$

压杆, 平面内长细比 $\lambda = 35. \leq [\lambda] = 180$

压杆, 平面外长细比 $\lambda = 34. \leq [\lambda] = 180$

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	柱 下 端			柱 上 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
2	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	0.57	-0.00	-0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.52	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
6	-0.00	0.52	-0.00	-0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.52	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
8	0.00	0.52	-0.00	-0.00	0.00	0.00
9	2.21	0.57	2.95	-0.00	-0.00	0.00
10	-2.21	0.57	-2.95	-0.00	-0.00	0.00
11	2.21	0.57	2.95	-0.00	-0.00	0.00
12	-2.21	0.57	-2.95	-0.00	-0.00	-0.00
13	2.21	0.52	2.95	-0.00	-0.00	0.00
14	-2.21	0.52	-2.95	-0.00	-0.00	0.00
15	2.21	0.52	2.95	-0.00	-0.00	0.00
16	-2.21	0.52	-2.95	-0.00	-0.00	-0.00

防火设计控制的偶然组合号: 9, M=2.21, N=0.57, M=-0.00, N=-0.00

强度计算荷载比 =0.03

平面内稳定计算荷载比 =0.02

平面外稳定计算荷载比 =0.01

无防护下钢构件最大升温 (T_s): 1081.87°C , 按临界温度法求得临界温度 (T_d): 657.00°C

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (R_i) = $0.4843 (\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{w})$

构件重量 (Kg)=47.84

4. 钢 柱 4

设计结果

截面类型=16; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=3.00$, $L_y=1.50$; 长细比: $\lambda_x=35.5$, $\lambda_y=33.9$

构件长度=1.53; 计算长度系数: $U_x=1.96$ $U_y=0.98$

抗震等级: 四级

截面参数: $B_1=180$, $B_2=180$, $H=200$, $T_w=6$, $T_1=8$, $T_2=8$

轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:c类

构件钢号: Q355

宽厚比等级:S4

验算规范: 门规GB51022-2015

构件耐火等级: 二级

是否耐火钢: 否; 采用防火材料: 防火涂料2(2); 形状系数: 278.112457(1/m)

\ 组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.00	0.75	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3	-0.00	0.75	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	0.75	0.00	-0.00	0.00	-0.00
5	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00
6	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
8	0.00	0.57	0.00	-0.00	0.00	-0.00
9	8.29	0.75	11.06	0.00	0.00	0.00
10	-8.29	0.75	-11.05	0.00	0.00	-0.00
11	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
12	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
13	8.29	0.57	11.06	0.00	0.00	0.00

14	-8.29	0.57	-11.05	0.00	0.00	-0.00
15	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
16	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
17	4.98	0.75	6.63	0.00	0.00	0.00
18	-4.97	0.75	-6.63	0.00	0.00	-0.00
19	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
20	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
21	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
22	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
23	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
24	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
25	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
26	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
27	4.98	0.75	6.63	-0.00	-0.00	0.00
28	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	-0.00	0.00
29	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
30	-4.97	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
31	4.98	0.75	6.63	-0.00	0.00	0.00
32	-4.98	0.75	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
33	4.98	0.57	6.63	0.00	0.00	0.00
34	-4.97	0.57	-6.63	0.00	0.00	-0.00
35	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
36	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
37	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
38	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
39	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
40	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
41	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
42	-4.97	0.57	-6.63	0.00	-0.00	-0.00
43	4.98	0.57	6.63	-0.00	-0.00	0.00
44	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	-0.00	-0.00
45	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
46	-4.97	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
47	4.98	0.57	6.63	-0.00	0.00	0.00
48	-4.98	0.57	-6.63	-0.00	0.00	-0.00
49	8.29	0.75	11.06	0.00	0.00	0.00
50	-8.29	0.75	-11.05	0.00	0.00	-0.00
51	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
52	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
53	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
54	-8.29	0.75	-11.05	-0.00	0.00	-0.00
55	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
56	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
57	8.29	0.75	11.06	0.00	0.00	0.00

58	-8.29	0.75	-11.05	0.00	-0.00	-0.00
59	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
60	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	-0.00	-0.00
61	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
62	-8.29	0.75	-11.05	0.00	0.00	-0.00
63	8.29	0.75	11.06	-0.00	0.00	0.00
64	-8.29	0.75	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
65	8.29	0.57	11.06	0.00	0.00	0.00
66	-8.29	0.57	-11.05	0.00	0.00	-0.00
67	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
68	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
69	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
70	-8.29	0.57	-11.05	-0.00	0.00	-0.00
71	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
72	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
73	8.29	0.57	11.06	0.00	0.00	0.00
74	-8.29	0.57	-11.05	0.00	-0.00	-0.00
75	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
76	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	-0.00	-0.00
77	8.29	0.57	11.06	0.00	0.00	0.00
78	-8.29	0.57	-11.05	0.00	0.00	-0.00
79	8.29	0.57	11.06	-0.00	0.00	0.00
80	-8.29	0.57	-11.06	-0.00	0.00	-0.00
81	0.03	0.75	0.02	0.00	-0.00	-0.02
82	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	0.00	0.02
83	0.03	0.75	0.02	-0.00	-0.00	-0.02
84	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
85	0.03	0.75	0.02	0.00	-0.00	-0.02
86	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
87	0.03	0.75	0.02	-0.00	0.00	-0.02
88	-0.03	0.75	-0.02	-0.00	0.00	0.02
89	0.03	0.57	0.02	0.00	-0.00	-0.02
90	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	0.00	0.02
91	0.03	0.57	0.02	-0.00	-0.00	-0.02
92	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
93	0.03	0.57	0.02	0.00	-0.00	-0.02
94	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	-0.00	0.02
95	0.03	0.57	0.02	0.00	0.00	-0.02
96	-0.03	0.57	-0.02	-0.00	0.00	0.02

强度计算控制组合号：56，M=-8.29，N=0.75，M=-0.00，N=0.00

强度计算应力比 =0.097

抗剪强度计算控制组合号：56，V=-11.06

抗剪强度计算应力比 =0.057

平面内稳定计算最大应力对应组合号：56，M=-8.29，N=0.75，M=-0.00，N=0.00

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =28.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.092

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1309.58

平面外稳定计算最大应力比 =0.043

门规GB51022-2015腹板容许高厚比 $[H_0/TW]$ =250.00

翼缘容许宽厚比 $[B/T]$ =12.20

强度计算应力比 =0.097 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.057 < 1.0

平面内稳定计算最大应力 < f =305.00

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=30.67$ < $[H_0/TW]=250.00$

翼缘宽厚比 $B/T=10.88$ < $[B/T]=12.20$

压杆,平面内长细比 $\lambda=35.$ $\leq [\lambda]=180$

压杆,平面外长细比 $\lambda=34.$ $\leq [\lambda]=180$

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	柱 下 端			柱 上 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	0.00	0.57	0.00	-0.00	0.00	0.00

2	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3	-0.00	0.57	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
4	0.00	0.57	0.00	-0.00	0.00	-0.00
5	0.00	0.52	0.00	-0.00	0.00	0.00
6	-0.00	0.52	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7	-0.00	0.52	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
8	0.00	0.52	0.00	-0.00	0.00	-0.00
9	2.21	0.57	2.95	-0.00	0.00	0.00
10	-2.21	0.57	-2.95	-0.00	0.00	-0.00
11	2.21	0.57	2.95	-0.00	0.00	0.00
12	-2.21	0.57	-2.95	-0.00	0.00	-0.00
13	2.21	0.52	2.95	-0.00	0.00	0.00
14	-2.21	0.52	-2.95	-0.00	0.00	-0.00
15	2.21	0.52	2.95	-0.00	0.00	0.00
16	-2.21	0.52	-2.95	-0.00	0.00	-0.00

防火设计控制的偶然组合号：12，M=-2.21，N=0.57，M=-0.00，N=0.00

强度计算荷载比 =0.03

平面内稳定计算荷载比 =0.02

平面外稳定计算荷载比 =0.01

无防护下钢构件最大升温 (Ts)：1081.87℃，按临界温度法求得临界温度 (Td)：657.00℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (Ri) =0.4843 (m²*℃/w)

构件重量 (Kg)=47.84

5、钢 梁 1

设计结果

截面类型=27；布置角度=0；计算长度：Lx=22.51

构件长度=4.41；计算长度系数：Ux=5.10

支撑长度=6.50

隅撑作为梁面外弹性支撑点，以下为隅撑支撑信息：

隅撑截面:L50X5 ； 布置间距： 2.44

隅撑与檩条夹角(度)： 45.00；隅撑孔距檩条下边缘距离： 0.10

檩条截面:XZ200X70X20X2.0 ； 檩条跨度： 9.00；檩条到梁上皮距离： 0.02

抗震等级：四级

变截面 H 形截面 H: B1=260, B2=260, H1=650, H2=400 T1=6 T2=12 T3=12

轴压截面分类:X轴:b类 ， Y轴:c类

构件钢号： Q355

宽厚比等级:S4

验算规范： 门规GB51022-2015

构件耐火等级： 二级

是否耐火钢： 否；采用防火材料： 防火涂料2(2)；形状系数： 226.411072(1/m)

梁刚度放大系数： 1.0

\组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	470.27	122.97	134.29	33.75	-87.08	-62.56
2	224.96	58.82	64.53	-40.81	-85.84	-50.47
3	257.12	67.03	91.43	19.03	-61.06	-33.71
4	438.11	114.77	107.40	-26.09	-111.86	-79.31
5	418.35	109.40	119.40	34.24	-74.18	-54.14
6	173.05	45.25	49.64	-40.32	-72.93	-42.06
7	205.21	53.45	76.54	19.52	-48.15	-25.30
8	386.19	101.19	92.51	-25.60	-98.96	-70.90
9	34.33	19.36	14.06	13.81	-16.46	-7.75
10	127.11	19.19	32.51	-15.24	-16.29	-18.19
11	105.97	43.37	34.56	12.76	-40.47	-19.24
12	198.86	43.21	53.03	-16.31	-40.31	-29.70

13	-17.59	5.79	-0.83	14.30	-3.55	0.66
14	75.20	5.62	17.61	-14.75	-3.38	-9.78
15	54.05	29.80	19.67	13.25	-27.57	-10.83
16	146.95	29.64	38.14	-15.82	-27.41	-21.29
17	355.89	99.29	104.01	43.30	-63.41	-45.34
18	411.56	99.19	115.08	25.88	-63.31	-51.60
19	398.87	113.70	116.31	42.68	-77.82	-52.23
20	454.61	113.61	127.39	25.23	-77.72	-58.51
21	110.58	35.15	34.25	-31.25	-62.16	-33.25
22	166.25	35.04	45.32	-48.68	-62.06	-39.52
23	153.56	49.55	46.55	-31.88	-76.57	-40.14
24	209.30	49.46	57.63	-49.32	-76.47	-46.42
25	142.74	43.35	61.15	28.59	-37.38	-16.49
26	198.41	43.25	72.21	11.16	-37.28	-22.76
27	185.72	57.76	73.45	27.96	-51.79	-23.39
28	241.46	57.66	84.53	10.52	-51.69	-29.66
29	323.73	91.09	77.11	-16.53	-88.18	-62.09
30	379.40	90.99	88.18	-33.96	-88.08	-68.36
31	366.71	105.50	89.41	-17.16	-102.59	-68.99
32	422.45	105.40	100.49	-34.60	-102.50	-75.26
33	303.97	85.72	89.12	43.79	-50.50	-36.92
34	359.64	85.62	100.18	26.37	-50.40	-43.19
35	346.95	100.13	101.42	43.17	-64.91	-43.82
36	402.69	100.03	112.50	25.72	-64.82	-50.09
37	58.67	21.57	19.36	-30.76	-49.25	-24.84
38	114.34	21.47	30.43	-48.19	-49.15	-31.10
39	101.65	35.98	31.66	-31.39	-63.66	-31.73
40	157.39	35.88	42.74	-48.83	-63.57	-38.01
41	90.83	29.78	46.25	29.07	-24.48	-8.08
42	146.50	29.67	57.32	11.65	-24.38	-14.35
43	133.81	44.18	58.55	28.45	-38.89	-14.98
44	189.55	44.09	69.63	11.01	-38.79	-21.25
45	271.81	77.51	62.22	-16.05	-75.28	-53.68
46	327.48	77.41	73.29	-33.47	-75.18	-59.95
47	314.79	91.92	74.52	-16.67	-89.69	-60.58
48	370.53	91.83	85.60	-34.11	-89.59	-66.85
49	206.04	64.26	62.89	38.91	-38.27	-26.02
50	298.83	64.10	81.34	9.87	-38.10	-36.47
51	277.68	88.28	83.39	37.87	-62.29	-37.52
52	370.57	88.12	101.86	8.80	-62.13	-47.97
53	34.33	19.36	14.06	-13.28	-37.40	-17.56
54	127.11	19.19	32.51	-42.32	-37.23	-28.01
55	105.97	43.37	34.56	-14.32	-61.41	-29.06
56	198.86	43.21	53.03	-43.39	-61.25	-39.51

57	56.84	25.10	32.89	28.61	-20.05	-5.83
58	149.63	24.93	51.33	-0.43	-19.89	-16.28
59	128.48	49.12	53.39	27.57	-44.07	-17.33
60	221.37	48.96	71.85	-1.50	-43.91	-27.78
61	183.53	58.52	44.07	-2.97	-55.62	-37.75
62	276.31	58.35	62.51	-32.02	-55.45	-48.20
63	255.17	82.53	64.57	-4.02	-79.63	-49.25
64	348.06	82.37	83.03	-33.09	-79.47	-59.70
65	154.13	50.69	48.00	39.40	-25.37	-17.61
66	246.91	50.52	66.44	10.36	-25.20	-28.05
67	225.76	74.70	68.50	38.36	-49.38	-29.10
68	318.66	74.54	86.97	9.29	-49.22	-39.56
69	-17.59	5.79	-0.83	-12.79	-24.49	-9.15
70	75.20	5.62	17.61	-41.83	-24.33	-19.59
71	54.05	29.80	19.67	-13.83	-48.51	-20.64
72	146.95	29.64	38.14	-42.90	-48.35	-31.10
73	4.93	11.53	18.00	29.10	-7.15	2.58
74	97.71	11.36	36.44	0.06	-6.98	-7.86
75	76.56	35.54	38.50	28.06	-31.16	-8.91
76	169.46	35.38	56.96	-1.01	-31.00	-19.37
77	131.61	44.95	29.17	-2.48	-42.71	-29.34
78	224.40	44.78	47.62	-31.53	-42.54	-39.79
79	203.25	68.96	49.67	-3.53	-66.73	-40.83
80	296.15	68.80	68.14	-32.60	-66.57	-51.29
81	321.47	84.02	94.00	19.84	-66.83	-47.00
82	341.05	89.22	95.53	7.00	-72.02	-48.53
83	215.17	56.23	63.77	-12.46	-66.28	-41.76
84	234.75	61.42	65.30	-25.30	-71.48	-43.29
85	229.11	59.78	75.43	13.47	-55.55	-34.50
86	248.69	64.98	76.95	0.63	-60.75	-36.03
87	307.54	80.47	82.35	-6.09	-77.56	-54.26
88	327.11	85.66	83.87	-18.93	-82.76	-55.79
89	245.03	64.03	72.13	16.75	-50.80	-35.98
90	264.60	69.23	73.66	3.91	-56.00	-37.50
91	163.26	42.65	48.88	-8.11	-50.39	-31.95
92	182.84	47.85	50.40	-20.95	-55.59	-33.48
93	173.98	45.39	57.84	11.84	-42.13	-26.36
94	193.56	50.58	59.37	-1.00	-47.33	-27.89
95	234.31	61.30	63.17	-3.20	-59.06	-41.56
96	253.88	66.50	64.69	-16.04	-64.26	-43.09

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-17.59	-16.99	-16.51	-23.44	-27.85	-29.73	-43.79

梁下部受拉							
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	470.27	194.59	145.57	106.15	70.17	37.63	49.32

强度计算应力比 =0.725

抗剪强度计算应力比 =0.469

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=470.27，N=122.97，M=33.75，N=-87.08

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =233.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.764

临界弯矩Mcr (kN*m) =1186.56

平面外稳定计算最大应力比 =0.939

梁面外稳定计算方式：梁面外稳定按隅撑间距计算。

强度计算应力比 =0.725 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.469 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f=305.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.939 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=83.50 < [H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=10.58 < [B/T]=12.20$

(恒+活)梁的挠度 mm							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	0.00	6.36	13.31	20.75	28.57	36.63	44.76

最大挠度值 =44.76 最大挠度/梁跨度 =1/500.

斜梁坡度初始值：1/9.67

变形后斜梁坡度最小值：1/10.83

变形后斜梁坡度改变率 $=0.108 < 1/3$

钢构件防火设计结果：

	I端			II端		
\ 组合	M	N	V	M	N	V
1	254.82	66.63	72.89	10.33	-53.40	-36.74
2	173.05	45.25	49.64	-14.53	-52.99	-32.71
3	183.77	47.98	58.61	5.42	-44.73	-27.13
4	244.10	63.90	63.93	-9.62	-61.66	-42.33
5	237.51	62.11	67.93	10.49	-49.10	-33.94
6	155.74	40.72	44.68	-14.36	-48.69	-29.91
7	166.46	43.46	53.64	5.58	-40.43	-24.32
8	226.79	59.37	58.97	-9.46	-57.36	-39.52
9	122.21	34.73	36.18	2.62	-32.49	-20.39
10	146.95	34.68	41.10	-5.13	-32.45	-23.17
11	141.32	41.13	41.65	2.34	-38.89	-23.45
12	166.09	41.09	46.57	-5.41	-38.85	-26.24
13	104.91	30.20	31.22	2.78	-28.19	-17.58
14	129.65	30.16	36.14	-4.96	-28.14	-20.37
15	124.01	36.60	36.69	2.50	-34.59	-20.65
16	148.78	36.56	41.61	-5.25	-34.55	-23.43

--- 梁的弯矩包络(偶然组合) ---

梁下部受拉：

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -10.49

梁上部受拉：

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 254.82 142.59 105.31 75.42 48.18 23.58 14.53

强度计算荷载比 $=0.40$

平面内稳定计算荷载比 $=0.41$

平面外稳定计算荷载比 $=0.43$

无防护下钢构件最大升温 (T_s): 1004.52°C ,按临界温度法求得临界温度 (T_d): 598.70°C

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (R_i) $=0.2448 (\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{w})$

构件重量 (Kg) $=320.33$

6、 钢 梁 2

设计结果

截面类型=27; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=22.51$

构件长度=6.84; 计算长度系数: $U_x=3.29$

支撑长度=6.50

隅撑作为梁面外弹性支撑点, 以下为隅撑支撑信息:

隅撑截面:L50X5 ; 布置间距: 2.44

隅撑与檩条夹角(度): 45.00; 隅撑孔距檩条下边缘距离: 0.10

檩条截面:XZ200X70X20X2.0 ; 檩条跨度: 9.00; 檩条到梁上皮距离: 0.02

抗震等级: 四级

变截面 H 形截面 H: $B_1=220$, $B_2=220$, $H_1=400$, $H_2=550$ $T_1=6$ $T_2=10$ $T_3=10$

轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:c类

构件钢号: Q355

宽厚比等级:S4

验算规范：门规GB51022-2015

构件耐火等级：二级

是否耐火钢：否；采用防火材料：防火涂料2(2)；形状系数：256.275848(1/m)

梁刚度放大系数：1.0

\组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	40.81	85.66	50.76	221.51	-107.96	10.80
2	-33.75	86.87	62.85	105.60	-51.62	5.16
3	-3.79	111.16	75.33	218.98	-102.38	12.44
4	10.85	61.38	38.29	108.13	-57.20	3.52
5	40.32	72.79	42.31	197.14	-96.05	9.61
6	-34.24	74.00	54.40	81.23	-39.70	3.97
7	-4.28	98.28	66.87	194.61	-90.47	11.25
8	10.36	48.51	29.83	83.76	-45.29	2.32
9	-13.81	16.43	7.81	39.71	-12.25	0.23
10	15.24	16.23	18.25	39.68	-12.05	2.20
11	-12.76	40.41	19.38	70.07	-36.23	2.63
12	16.31	40.21	29.83	70.07	-36.03	4.59
13	-14.30	3.56	-0.65	15.34	-0.34	-0.96
14	14.75	3.35	9.79	15.31	-0.13	1.01
15	-13.25	27.53	10.92	45.70	-24.31	1.44
16	15.82	27.33	21.38	45.70	-24.12	3.40
17	31.25	62.05	33.46	181.98	-84.35	7.84
18	48.68	61.92	39.73	181.96	-84.22	9.02
19	31.88	76.43	40.40	200.19	-98.73	9.28
20	49.32	76.31	46.68	200.19	-98.61	10.46
21	-43.30	63.25	45.55	66.07	-28.00	2.21
22	-25.88	63.13	51.82	66.04	-27.87	3.38
23	-42.68	77.64	52.49	84.28	-42.38	3.64
24	-25.23	77.52	58.77	84.28	-42.26	4.82
25	-13.35	87.54	58.03	179.45	-78.76	9.49
26	4.08	87.41	64.29	179.42	-78.64	10.67
27	-12.72	101.92	64.97	197.66	-93.15	10.93
28	4.72	101.80	71.24	197.66	-93.03	12.10
29	1.30	37.76	20.99	68.60	-33.58	0.56
30	18.72	37.64	27.25	68.58	-33.46	1.74
31	1.92	52.15	27.93	86.81	-47.97	2.00
32	19.37	52.03	34.20	86.81	-47.85	3.17
33	30.76	49.17	25.00	157.61	-72.43	6.65

34	48.19	49.05	31.27	157.59	-72.31	7.83
35	31.39	63.55	31.95	175.82	-86.82	8.09
36	48.83	63.44	38.22	175.82	-86.70	9.26
37	-43.79	50.38	37.10	41.70	-16.09	1.01
38	-26.37	50.26	43.36	41.68	-15.96	2.19
39	-43.17	64.76	44.04	59.91	-30.47	2.45
40	-25.72	64.65	50.31	59.91	-30.35	3.63
41	-13.84	74.66	49.57	155.08	-66.85	8.30
42	3.59	74.54	55.84	155.05	-66.73	9.47
43	-13.21	89.05	56.51	173.29	-81.23	9.73
44	4.23	88.93	62.79	173.29	-81.12	10.91
45	0.81	24.89	12.53	44.23	-21.67	-0.63
46	18.23	24.76	18.80	44.21	-21.55	0.55
47	1.43	39.27	19.47	62.45	-36.06	0.81
48	18.88	39.15	25.75	62.45	-35.94	1.98
49	13.28	37.34	17.69	120.85	-51.70	4.18
50	42.32	37.13	28.13	120.82	-51.49	6.14
51	14.32	61.31	29.26	151.21	-75.67	6.58
52	43.39	61.12	39.72	151.21	-75.47	8.54
53	-38.91	38.19	26.15	39.71	-12.25	0.23
54	-9.87	37.98	36.60	39.68	-12.05	2.20
55	-37.87	62.16	37.73	70.07	-36.23	2.63
56	-8.80	61.96	48.18	70.07	-36.03	4.59
57	-17.94	55.18	34.89	119.08	-47.79	5.33
58	11.10	54.98	45.33	119.04	-47.58	7.30
59	-16.90	79.16	46.46	149.43	-71.76	7.73
60	12.17	78.96	56.91	149.43	-71.56	9.69
61	-7.69	20.34	8.96	41.49	-16.16	-0.92
62	21.35	20.14	19.40	41.45	-15.96	1.05
63	-6.65	44.32	20.53	71.84	-40.14	1.48
64	22.42	44.12	30.99	71.84	-39.94	3.44
65	12.79	24.46	9.24	96.48	-39.78	2.99
66	41.83	24.26	19.68	96.45	-39.58	4.95
67	13.83	48.44	20.81	126.84	-63.76	5.39
68	42.90	48.24	31.26	126.84	-63.56	7.35
69	-39.40	25.31	17.70	15.34	-0.34	-0.96
70	-10.36	25.10	28.14	15.31	-0.13	1.01
71	-38.36	49.28	29.27	45.70	-24.31	1.44
72	-9.29	49.09	39.73	45.70	-24.12	3.40
73	-18.43	42.31	26.43	94.71	-35.87	4.14
74	10.61	42.10	36.87	94.67	-35.67	6.11
75	-17.39	66.28	38.00	125.06	-59.85	6.54
76	11.68	66.09	48.46	125.06	-59.65	8.50
77	-8.18	7.47	0.50	17.12	-4.25	-2.11

78	20.86	7.26	10.94	17.08	-4.04	-0.14
79	-7.14	31.44	12.08	47.47	-28.22	0.29
80	21.93	31.24	22.53	47.47	-28.03	2.25
81	12.46	67.81	41.82	155.83	-75.10	8.54
82	25.30	69.67	43.70	155.83	-76.97	6.67
83	-19.84	68.33	47.06	105.60	-50.68	6.10
84	-7.00	70.20	48.94	105.60	-52.55	4.22
85	-6.86	78.85	52.47	154.73	-72.68	9.25
86	5.98	80.72	54.34	154.73	-74.55	7.38
87	-0.52	57.28	36.41	106.70	-53.10	5.39
88	12.32	59.15	38.29	106.70	-54.97	3.51
89	8.11	51.94	31.95	119.87	-57.55	6.79
90	20.95	53.81	33.83	119.87	-59.42	4.91
91	-16.75	52.35	35.98	81.23	-38.77	4.91
92	-3.91	54.21	37.86	81.23	-40.64	3.03
93	-6.76	60.44	40.14	119.02	-55.69	7.34
94	6.08	62.31	42.02	119.02	-57.56	5.46
95	-1.88	43.85	27.79	82.07	-40.63	4.36
96	10.96	45.72	29.67	82.07	-42.50	2.48

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-43.79	-81.37	-142.26	-186.47	-213.99	-224.83	-221.51
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	49.32	4.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

强度计算应力比 =0.611

抗剪强度计算应力比 =0.230

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=40.81，N=85.66，M=221.51，N=-107.96

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =215.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.705

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =827.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.800

梁面外稳定计算方式：梁面外稳定按隅撑间距计算。

强度计算应力比 =0.611 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.230 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f=305.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.800 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=75.83 < [H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=10.70 < [B/T]=12.20$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	44.76	58.81	71.27	81.24	88.29	92.34	93.55

最大挠度值 =93.55 最大挠度/梁跨度 =1/239.

斜梁坡度初始值: 1/10.00

变形后斜梁坡度最小值: 1/11.44

变形后斜梁坡度改变率 =0.126 < 1/3

钢构件防火设计结果:

	I端			II端		
\ 组合	M	N	V	M	N	V
1	14.53	52.88	32.89	119.87	-58.49	5.85
2	-10.33	53.28	36.92	81.23	-39.70	3.97
3	-0.34	61.37	41.08	119.02	-56.63	6.40
4	4.54	44.78	28.73	82.07	-41.57	3.42
5	14.36	48.58	30.07	111.74	-54.52	5.45
6	-10.49	48.99	34.10	73.11	-35.73	3.57
7	-0.50	57.08	38.26	110.90	-52.65	6.00
8	4.38	40.49	25.91	73.95	-37.60	3.02
9	-2.62	32.42	20.50	63.66	-29.21	2.66
10	5.13	32.37	23.28	63.65	-29.15	3.18
11	-2.34	38.82	23.58	71.75	-35.60	3.30
12	5.41	38.76	26.37	71.75	-35.55	3.82
13	-2.78	28.13	17.68	55.54	-25.24	2.26

14	4.96	28.08	20.46	55.53	-25.18	2.78
15	-2.50	34.52	20.76	63.63	-31.63	2.90
16	5.25	34.47	23.55	63.63	-31.58	3.42

--- 梁的弯矩包络(偶然组合) ---

梁下部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 -10.49 -42.69 -76.00 -100.30 -115.56 -121.81 -119.87

梁上部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 14.53 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

强度计算荷载比 =0.34

平面内稳定计算荷载比 =0.37

平面外稳定计算荷载比 =0.34

无防护下钢构件最大升温(T_s): 1004.71℃ ,按临界温度法求得临界温度(T_d): 620.32℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(R_i) =0.2626($m^2 \cdot ^\circ C/w$)

构件重量 (Kg)=383.06

7、 钢 梁 3

设计结果

截面类型=27; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=22.51$

构件长度=4.41; 计算长度系数: $U_x=5.10$

支撑长度=6.50

隅撑作为梁面外弹性支撑点，以下为隅撑支撑信息：

隅撑截面:L50X5 ； 布置间距： 2.44

隅撑与檩条夹角(度)： 45.00；隅撑孔距檩条下边缘距离： 0.10

檩条截面:XZ200X70X20X2.0 ； 檩条跨度： 9.00；檩条到梁上皮距离： 0.02

抗震等级： 三级

变截面 H 形截面 H： B1=260， B2=260， H1=400， H2=650 T1=6 T2=12 T3=12

轴压截面分类:X轴:b类 ， Y轴:c类

构件钢号： Q355

宽厚比等级:S4

验算规范： 门规GB51022-2015

构件耐火等级： 二级

是否耐火钢： 否；采用防火材料： 防火涂料2(2)；形状系数： 226.411072(1/m)

梁刚度放大系数： 1.0

\ 组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	40.81	85.84	-50.47	-224.96	-58.82	64.53
2	-33.75	87.08	-62.56	-470.27	-122.97	134.29
3	-19.03	61.06	-33.71	-257.12	-67.03	91.43
4	26.09	111.86	-79.31	-438.11	-114.77	107.40
5	40.32	72.93	-42.06	-173.05	-45.25	49.64
6	-34.24	74.18	-54.14	-418.35	-109.40	119.40
7	-19.52	48.15	-25.30	-205.21	-53.45	76.54
8	25.60	98.96	-70.90	-386.19	-101.19	92.51
9	15.27	16.30	-18.21	-127.22	-19.20	32.53
10	-13.78	16.45	-7.74	-34.30	-19.35	14.05

11	16.31	40.31	-29.70	-198.86	-43.22	53.03
12	-12.76	40.47	-19.24	-105.97	-43.37	34.56
13	14.78	3.39	-9.80	-75.31	-5.63	17.64
14	-14.27	3.54	0.67	17.61	-5.78	-0.85
15	15.82	27.41	-21.29	-146.95	-29.64	38.14
16	-13.25	27.57	-10.83	-54.05	-29.80	19.67
17	48.70	62.06	-39.52	-166.32	-35.05	45.33
18	31.27	62.15	-33.25	-110.57	-35.14	34.24
19	49.32	76.47	-46.42	-209.30	-49.46	57.63
20	31.88	76.57	-40.14	-153.56	-49.55	46.55
21	-25.86	63.31	-51.61	-411.62	-99.20	115.09
22	-43.29	63.40	-45.33	-355.87	-99.29	104.00
23	-25.23	77.72	-58.51	-454.61	-113.61	127.39
24	-42.68	77.81	-52.23	-398.87	-113.70	116.31
25	-11.14	37.29	-22.77	-198.48	-43.25	72.23
26	-28.57	37.38	-16.49	-142.73	-43.34	61.14
27	-10.52	51.69	-29.66	-241.46	-57.66	84.53
28	-27.96	51.79	-23.39	-185.72	-57.76	73.45
29	33.98	88.09	-68.37	-379.46	-90.99	88.19
30	16.55	88.18	-62.09	-323.71	-91.08	77.10
31	34.60	102.50	-75.26	-422.45	-105.40	100.49
32	17.16	102.59	-68.99	-366.71	-105.50	89.41
33	48.21	49.16	-31.11	-114.40	-21.48	30.44
34	30.78	49.25	-24.83	-58.65	-21.57	19.35
35	48.83	63.57	-38.01	-157.39	-35.88	42.74
36	31.39	63.66	-31.73	-101.65	-35.98	31.66
37	-26.35	50.41	-43.20	-359.71	-85.62	100.20
38	-43.78	50.50	-36.92	-303.96	-85.71	89.11
39	-25.72	64.82	-50.09	-402.69	-100.03	112.50
40	-43.17	64.91	-43.82	-346.95	-100.13	101.42
41	-11.63	24.38	-14.36	-146.56	-29.68	57.33
42	-29.06	24.47	-8.08	-90.81	-29.77	46.24
43	-11.01	38.79	-21.25	-189.55	-44.09	69.63
44	-28.45	38.88	-14.98	-133.81	-44.18	58.55
45	33.49	75.18	-59.96	-327.55	-77.42	73.30
46	16.06	75.27	-53.68	-271.80	-77.51	62.21
47	34.11	89.59	-66.85	-370.53	-91.83	85.60
48	16.67	89.69	-60.58	-314.79	-91.92	74.52
49	42.35	37.24	-28.02	-127.22	-19.20	32.53
50	13.31	37.39	-17.56	-34.30	-19.35	14.05
51	43.39	61.25	-39.51	-198.86	-43.22	53.03
52	14.32	61.41	-29.06	-105.97	-43.37	34.56
53	-9.84	38.11	-36.48	-298.94	-64.10	81.36
54	-38.88	38.26	-26.02	-206.01	-64.26	62.88

55	-8.80	62.13	-47.97	-370.57	-88.12	101.86
56	-37.87	62.29	-37.52	-277.68	-88.28	83.39
57	0.46	19.89	-16.29	-149.73	-24.94	51.35
58	-28.58	20.05	-5.83	-56.81	-25.10	32.87
59	1.50	43.91	-27.78	-221.37	-48.96	71.85
60	-27.57	44.07	-17.33	-128.48	-49.12	53.39
61	32.04	55.46	-48.21	-276.42	-58.36	62.53
62	3.00	55.61	-37.75	-183.50	-58.51	44.05
63	33.09	79.47	-59.70	-348.06	-82.38	83.03
64	4.02	79.63	-49.25	-255.17	-82.53	64.57
65	41.86	24.33	-19.61	-75.31	-5.63	17.64
66	12.82	24.49	-9.14	17.61	-5.78	-0.85
67	42.90	48.35	-31.10	-146.95	-29.64	38.14
68	13.83	48.51	-20.64	-54.05	-29.80	19.67
69	-10.33	25.21	-28.07	-247.02	-50.53	66.47
70	-39.37	25.36	-17.60	-154.10	-50.68	47.98
71	-9.29	49.22	-39.56	-318.66	-74.54	86.97
72	-38.36	49.38	-29.10	-225.77	-74.70	68.50
73	-0.03	6.99	-7.88	-97.82	-11.37	36.46
74	-29.07	7.14	2.59	-4.90	-11.52	17.98
75	1.01	31.00	-19.37	-169.46	-35.38	56.96
76	-28.06	31.16	-8.91	-76.56	-35.54	38.50
77	31.56	42.55	-39.80	-224.51	-44.79	47.64
78	2.51	42.70	-29.33	-131.59	-44.94	29.16
79	32.60	66.57	-51.29	-296.15	-68.80	68.14
80	3.53	66.73	-40.83	-203.25	-68.96	49.67
81	25.30	71.48	-43.29	-234.75	-61.42	65.30
82	12.46	66.28	-41.76	-215.17	-56.22	63.77
83	-7.00	72.02	-48.53	-341.05	-89.22	95.53
84	-19.84	66.83	-47.00	-321.47	-84.02	94.00
85	-0.63	60.74	-36.03	-248.69	-64.98	76.95
86	-13.47	55.55	-34.50	-229.11	-59.78	75.43
87	18.93	82.76	-55.79	-327.11	-85.66	83.87
88	6.09	77.56	-54.26	-307.54	-80.47	82.35
89	20.95	55.59	-33.48	-182.84	-47.85	50.40
90	8.11	50.39	-31.95	-163.26	-42.65	48.88
91	-3.91	56.00	-37.50	-264.60	-69.23	73.66
92	-16.75	50.80	-35.98	-245.03	-64.03	72.13
93	1.00	47.33	-27.89	-193.56	-50.58	59.37
94	-11.84	42.13	-26.36	-173.98	-45.39	57.84
95	16.04	64.26	-43.09	-253.88	-66.50	64.69
96	3.20	59.06	-41.56	-234.31	-61.30	63.17

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-43.78	-29.71	-27.83	-23.43	-16.51	-17.00	-17.61
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	49.32	37.63	70.17	106.15	145.57	194.59	470.27

强度计算应力比 =0.725

抗剪强度计算应力比 =0.469

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=40.81，N=85.84，M=-224.96，N=-58.82

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =233.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.764

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1186.56

平面外稳定计算最大应力比 =0.939

梁面外稳定计算方式：梁面外稳定按隅撑间距计算。

强度计算应力比 =0.725 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.469 < 1.0

平面内稳定最大应力 < $f=305.00$

平面外稳定计算最大应力比 =0.939 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=83.50$ < $[H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=10.58$ < $[B/T]=12.20$

(恒+活)梁的挠度 mm							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	44.76	36.63	28.57	20.75	13.31	6.36	0.00

最大挠度值 =44.76 最大挠度/梁跨度 =1/500.

斜梁坡度初始值: 1/9.67

变形后斜梁坡度最小值: 1/10.83

变形后斜梁坡度改变率 =0.108 < 1/3

钢构件防火设计结果:

	I端			II端		
\组合	M	N	V	M	N	V
1	14.53	52.99	-32.71	-173.05	-45.25	49.64
2	-10.33	53.40	-36.74	-254.82	-66.63	72.89
3	-5.42	44.73	-27.13	-183.77	-47.98	58.61
4	9.62	61.66	-42.33	-244.10	-63.90	63.93
5	14.36	48.69	-29.91	-155.74	-40.72	44.68
6	-10.49	49.10	-33.94	-237.51	-62.11	67.93
7	-5.58	40.43	-24.32	-166.46	-43.46	53.64
8	9.46	57.36	-39.52	-226.79	-59.37	58.97
9	5.14	32.45	-23.17	-146.98	-34.68	41.11
10	-2.61	32.49	-20.38	-122.20	-34.72	36.18
11	5.41	38.85	-26.24	-166.09	-41.09	46.57
12	-2.34	38.89	-23.45	-141.32	-41.13	41.65
13	4.97	28.15	-20.37	-129.68	-30.16	36.14
14	-2.77	28.19	-17.58	-104.90	-30.20	31.21
15	5.25	34.55	-23.43	-148.78	-36.56	41.61
16	-2.50	34.59	-20.65	-124.01	-36.60	36.69

—— 梁的弯矩包络(偶然组合) ——

梁下部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 -10.49 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

梁上部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 14.53 23.58 48.18 75.42 105.31 142.59 254.82

强度计算荷载比 =0.40

平面内稳定计算荷载比 =0.41

平面外稳定计算荷载比 =0.43

无防护下钢构件最大升温(T_s): 1004.52℃ ,按临界温度法求得临界温度(T_d): 598.70℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(R_i) =0.2448($m^2 \cdot ^\circ C / w$)

构件重量 (Kg)=320.33

8、 钢 梁 4

设计结果

截面类型=27; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=22.51$

构件长度=6.84; 计算长度系数: $U_x=3.29$

支撑长度=6.50

隅撑作为梁面外弹性支撑点, 以下为隅撑支撑信息:

隅撑截面:L50X5 ; 布置间距: 2.44

隅撑与檩条夹角(度): 45.00; 隅撑孔距檩条下边缘距离: 0.10

檩条截面:XZ200X70X20X2.0 ; 檩条跨度: 9.00; 檩条到梁上皮距离: 0.02

抗震等级: 四级

变截面 H 形截面 H: $B_1=220, B_2=220, H_1=550, H_2=400$ $T_1=6 T_2=10 T_3=10$

轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:c类

构件钢号: Q355

宽厚比等级:S4

验算规范: 门规GB51022-2015

构件耐火等级: 二级

是否耐火钢: 否; 采用防火材料: 防火涂料2(2); 形状系数: 256.275848(1/m)

梁刚度放大系数: 1.0

\组合	I端			II端		
	M	N	V	M	N	V
1	-105.60	51.62	5.16	33.75	-86.87	62.85
2	-221.51	107.97	10.80	-40.81	-85.66	50.76
3	-218.98	102.38	12.44	3.79	-111.16	75.33
4	-108.13	57.20	3.52	-10.85	-61.38	38.29
5	-81.23	39.70	3.97	34.24	-74.00	54.40
6	-197.14	96.05	9.61	-40.32	-72.79	42.31
7	-194.61	90.47	11.25	4.28	-98.28	66.87
8	-83.76	45.29	2.32	-10.36	-48.51	29.83
9	-39.71	12.05	2.20	-15.27	-16.23	18.26
10	-39.68	12.24	0.23	13.78	-16.42	7.80
11	-70.07	36.03	4.59	-16.31	-40.21	29.83
12	-70.07	36.23	2.63	12.76	-40.41	19.38
13	-15.34	0.14	1.00	-14.78	-3.36	9.81
14	-15.31	0.33	-0.96	14.27	-3.55	-0.66
15	-45.70	24.12	3.40	-15.82	-27.33	21.38
16	-45.70	24.31	1.44	13.25	-27.53	10.92
17	-66.07	27.88	3.38	25.86	-63.14	51.82
18	-66.04	27.99	2.20	43.29	-63.25	45.55
19	-84.28	42.26	4.82	25.23	-77.52	58.77
20	-84.28	42.38	3.64	42.68	-77.64	52.49
21	-181.98	84.23	9.02	-48.70	-61.93	39.73
22	-181.96	84.34	7.84	-31.27	-62.04	33.46
23	-200.19	98.61	10.46	-49.32	-76.31	46.68
24	-200.19	98.73	9.28	-31.88	-76.43	40.40
25	-179.44	78.64	10.66	-4.10	-87.42	64.30
26	-179.42	78.76	9.48	13.33	-87.53	58.02
27	-197.66	93.03	12.10	-4.72	-101.80	71.24
28	-197.66	93.15	10.93	12.72	-101.92	64.97
29	-68.60	33.46	1.74	-18.74	-37.64	27.26
30	-68.58	33.58	0.56	-1.31	-37.76	20.98

31	-86.81	47.85	3.17	-19.37	-52.03	34.20
32	-86.81	47.97	2.00	-1.92	-52.15	27.93
33	-41.70	15.97	2.19	26.35	-50.26	43.37
34	-41.68	16.08	1.01	43.78	-50.37	37.09
35	-59.91	30.35	3.63	25.72	-64.65	50.31
36	-59.91	30.47	2.45	43.17	-64.76	44.04
37	-157.61	72.32	7.83	-48.21	-49.05	31.28
38	-157.59	72.43	6.65	-30.78	-49.17	25.00
39	-175.82	86.70	9.26	-48.83	-63.44	38.22
40	-175.82	86.82	8.09	-31.39	-63.55	31.95
41	-155.08	66.73	9.47	-3.61	-74.54	55.84
42	-155.05	66.84	8.29	13.82	-74.66	49.56
43	-173.29	81.12	10.91	-4.23	-88.93	62.79
44	-173.29	81.23	9.73	13.21	-89.05	56.51
45	-44.23	21.55	0.54	-18.25	-24.77	18.80
46	-44.21	21.67	-0.64	-0.83	-24.88	12.53
47	-62.45	35.94	1.98	-18.88	-39.15	25.75
48	-62.45	36.06	0.81	-1.43	-39.27	19.47
49	-39.71	12.05	2.20	9.84	-37.99	36.61
50	-39.68	12.24	0.23	38.88	-38.18	26.15
51	-70.07	36.03	4.59	8.80	-61.96	48.18
52	-70.07	36.23	2.63	37.87	-62.16	37.73
53	-120.85	51.50	6.14	-42.35	-37.14	28.15
54	-120.82	51.69	4.17	-13.31	-37.33	17.68
55	-151.21	75.47	8.54	-43.39	-61.12	39.72
56	-151.21	75.67	6.58	-14.32	-61.31	29.26
57	-119.08	47.59	7.29	-11.13	-54.99	45.34
58	-119.04	47.78	5.33	17.92	-55.18	34.88
59	-149.43	71.56	9.69	-12.17	-78.96	56.91
60	-149.43	71.76	7.73	16.90	-79.16	46.46
61	-41.49	15.96	1.04	-21.38	-20.14	19.41
62	-41.45	16.15	-0.92	7.66	-20.33	8.95
63	-71.84	39.94	3.44	-22.42	-44.12	30.99
64	-71.84	40.14	1.48	6.65	-44.32	20.53
65	-15.34	0.14	1.00	10.33	-25.11	28.15
66	-15.31	0.33	-0.96	39.37	-25.30	17.69
67	-45.70	24.12	3.40	9.29	-49.09	39.73
68	-45.70	24.31	1.44	38.36	-49.28	29.27
69	-96.48	39.59	4.95	-41.86	-24.27	19.69
70	-96.45	39.78	2.98	-12.82	-24.46	9.23
71	-126.84	63.56	7.35	-42.90	-48.24	31.26
72	-126.84	63.76	5.39	-13.83	-48.44	20.81
73	-94.71	35.68	6.10	-10.64	-42.11	36.89
74	-94.67	35.87	4.13	18.40	-42.30	26.42

75	-125.06	59.65	8.50	-11.68	-66.09	48.46
76	-125.06	59.85	6.54	17.39	-66.28	38.00
77	-17.12	4.05	-0.15	-20.89	-7.27	10.96
78	-17.08	4.24	-2.11	8.15	-7.46	0.49
79	-47.47	28.03	2.25	-21.93	-31.24	22.53
80	-47.47	28.22	0.29	7.14	-31.44	12.08
81	-105.60	52.55	4.22	7.00	-70.20	48.94
82	-105.60	50.68	6.10	19.84	-68.33	47.06
83	-155.83	76.97	6.67	-25.30	-69.67	43.70
84	-155.83	75.10	8.54	-12.46	-67.81	41.82
85	-154.73	74.55	7.38	-5.98	-80.72	54.34
86	-154.73	72.68	9.25	6.86	-78.85	52.47
87	-106.70	54.97	3.51	-12.32	-59.15	38.29
88	-106.70	53.10	5.39	0.52	-57.28	36.41
89	-81.23	40.64	3.03	3.91	-54.21	37.86
90	-81.23	38.77	4.91	16.75	-52.35	35.98
91	-119.87	59.42	4.91	-20.95	-53.81	33.83
92	-119.87	57.55	6.79	-8.11	-51.94	31.95
93	-119.02	57.56	5.46	-6.08	-62.31	42.02
94	-119.02	55.69	7.34	6.76	-60.44	40.14
95	-82.07	42.50	2.48	-10.96	-45.72	29.67
96	-82.07	40.63	4.36	1.88	-43.85	27.79

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-221.51	-224.83	-213.99	-186.47	-142.26	-81.37	-43.78
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62	49.32

强度计算应力比 =0.611

抗剪强度计算应力比 =0.230

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=-105.60，N=51.62，M=33.75，N=-86.87

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =215.16

平面内稳定计算最大应力比 =0.705

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =827.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.800

梁面外稳定计算方式：梁面外稳定按隅撑间距计算。

强度计算应力比 =0.611 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.230 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f=305.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.800 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=75.83 < [H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=10.70 < [B/T]=12.20$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	93.55	92.34	88.29	81.24	71.27	58.81	44.76

最大挠度值 =93.55 最大挠度/梁跨度 =1/239.

斜梁坡度初始值：1/10.00

变形后斜梁坡度最小值：1/11.44

变形后斜梁坡度改变率 =0.126 < 1/3

钢构件防火设计结果：

	I端			II端		
\ 组合	M	N	V	M	N	V
1	-81.23	39.70	3.97	10.33	-53.28	36.92
2	-119.87	58.49	5.85	-14.53	-52.88	32.89
3	-119.02	56.63	6.40	0.34	-61.37	41.08
4	-82.07	41.57	3.42	-4.54	-44.78	28.73
5	-73.11	35.73	3.57	10.49	-48.99	34.10
6	-111.74	54.52	5.45	-14.36	-48.58	30.07
7	-110.90	52.65	6.00	0.50	-57.08	38.26
8	-73.95	37.60	3.02	-4.38	-40.49	25.91
9	-63.66	29.15	3.18	-5.14	-32.37	23.28
10	-63.65	29.20	2.65	2.61	-32.42	20.49

11	-71.75	35.55	3.82	-5.41	-38.76	26.37
12	-71.75	35.60	3.30	2.34	-38.82	23.58
13	-55.54	25.18	2.78	-4.97	-28.08	20.47
14	-55.53	25.23	2.26	2.77	-28.13	17.67
15	-63.63	31.58	3.42	-5.25	-34.47	23.55
16	-63.63	31.63	2.90	2.50	-34.52	20.76

--- 梁的弯矩包络(偶然组合) ---

梁下部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 -119.87 -121.81 -115.56 -100.30 -76.00 -42.69 -10.49

梁上部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 14.53

强度计算荷载比 =0.34

平面内稳定计算荷载比 =0.37

平面外稳定计算荷载比 =0.34

无防护下钢构件最大升温(T_s): 1004.71℃, 按临界温度法求得临界温度(T_d): 620.32℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(R_i) =0.2626($m^2 \cdot ^\circ C/w$)

构件重量 (Kg)=383.06

风荷载作用下柱顶最大水平(X向)位移:

节点(1), 水平位移 $dx=10.086(mm) =H/694.$

地震荷载作用下柱顶最大水平（X 向）位移：

节点（1），水平位移 $d_x = 2.399(\text{mm}) = H / 2918$.

梁的（恒+活）最大挠度：

梁（4），挠跨比 $= 1 / 239$.

风载作用下柱顶最大水平位移： $H/694 <$ 柱顶位移容许值： $H/60$

地震作用下柱顶最大水平位移： $H/2918 <$ 柱顶位移容许值： $H/60$

梁的（恒+活）最大挠跨比： $1/239 <$ 梁的容许挠跨比： $1/180$

所有钢柱的总重量（Kg）=1347.

所有钢梁的总重量（Kg）=1407.

钢梁与钢柱重量之和（Kg）=2754.

12. 荷载与计算结果简图

1. 结构简图

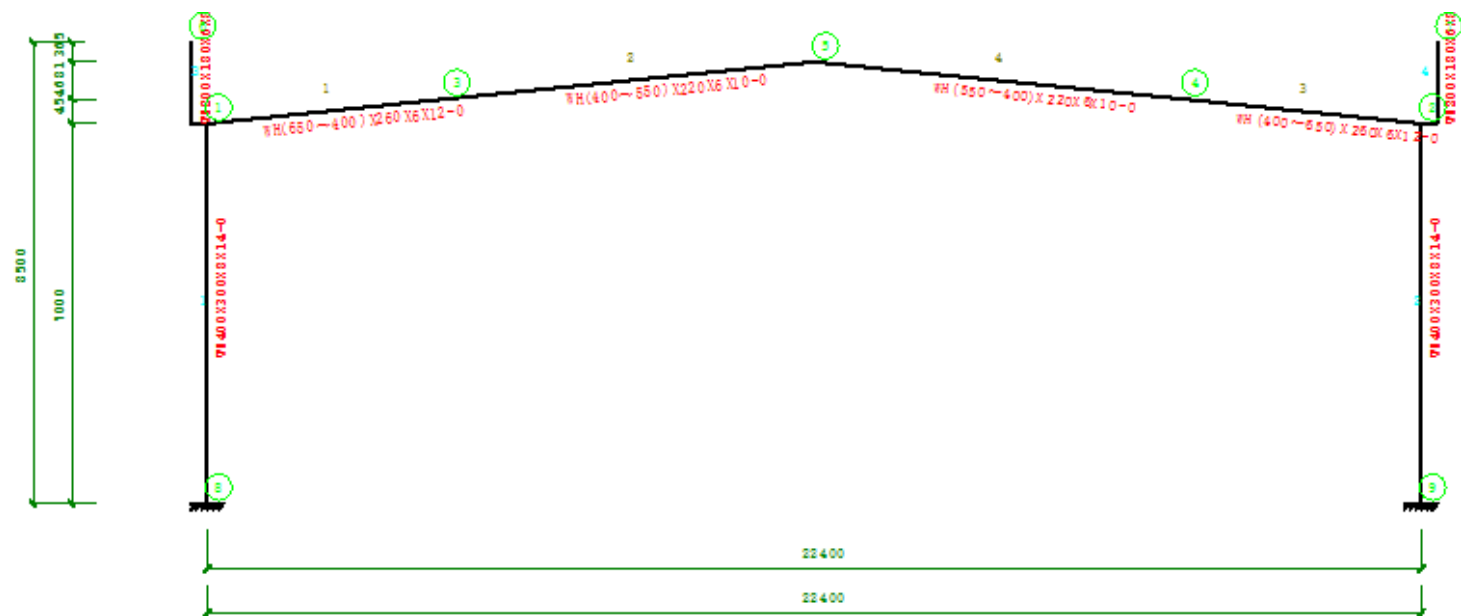


图13-1 刚架简图

2. 荷载简图

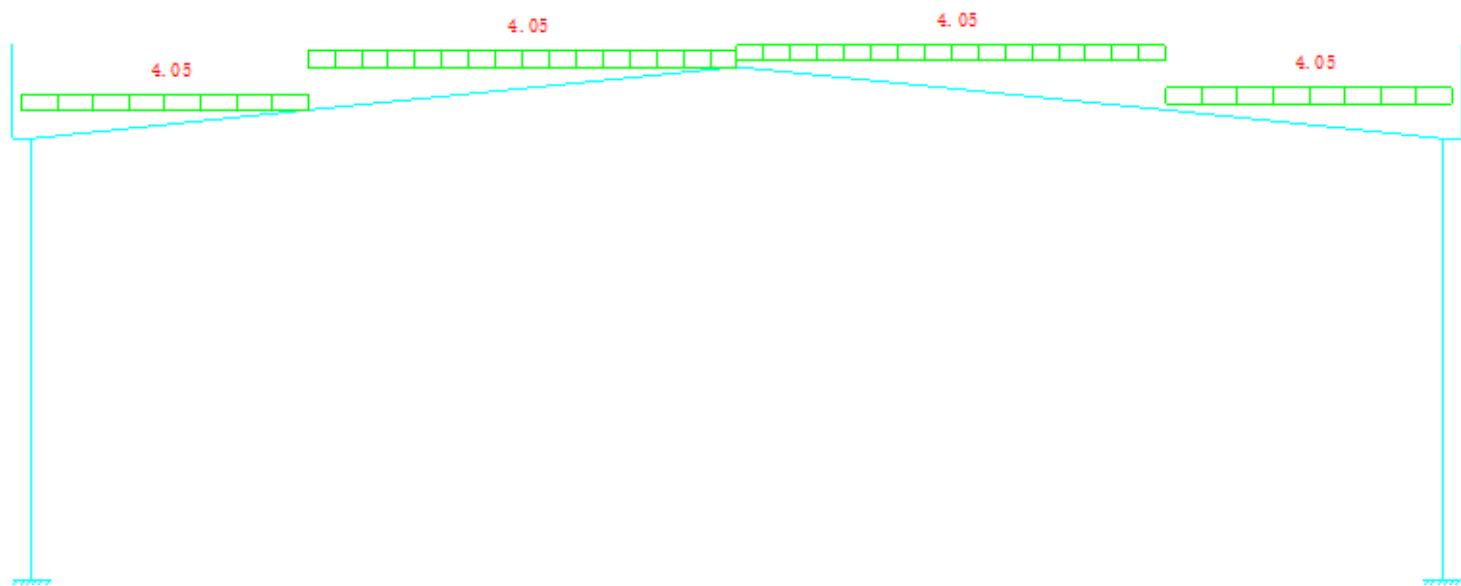


图13-1 恒载简图

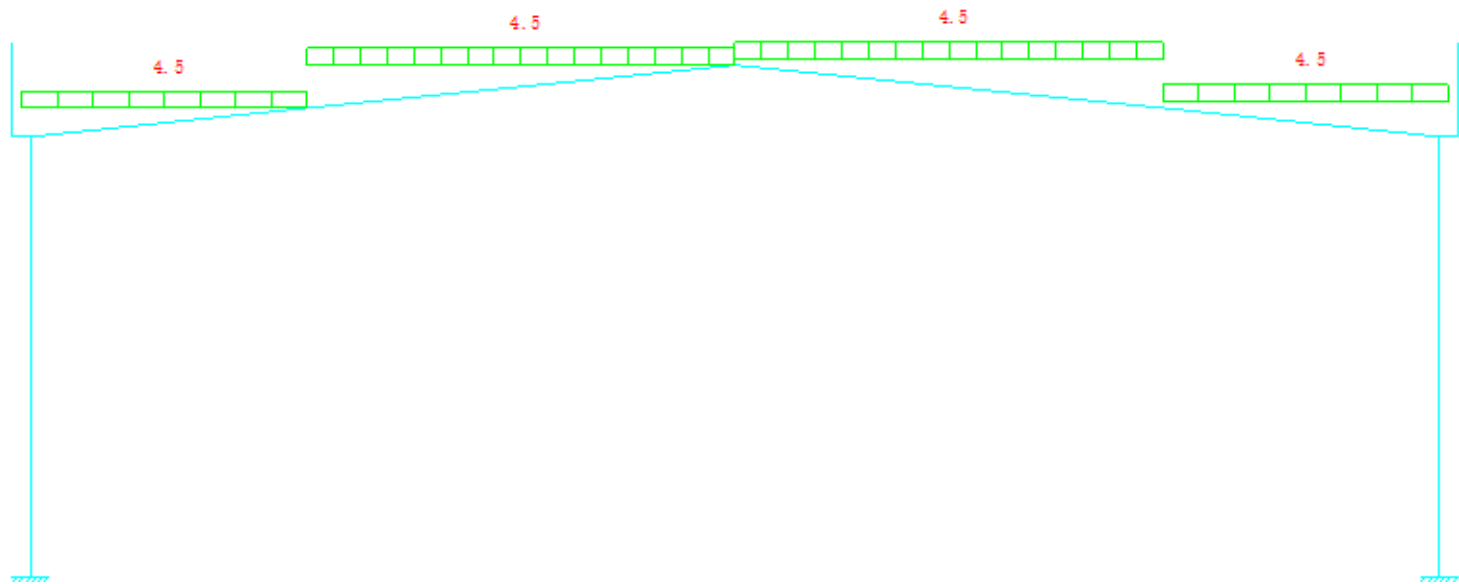


图13-2 活载简图

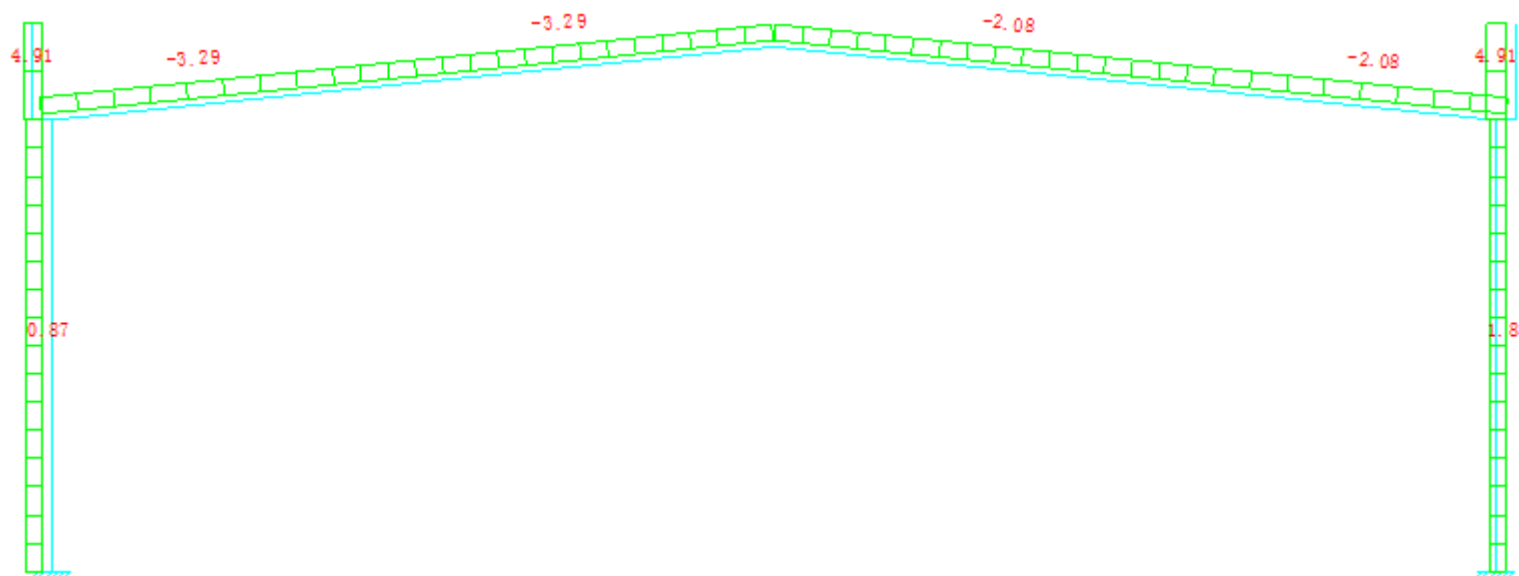


图13-3 左风1简图

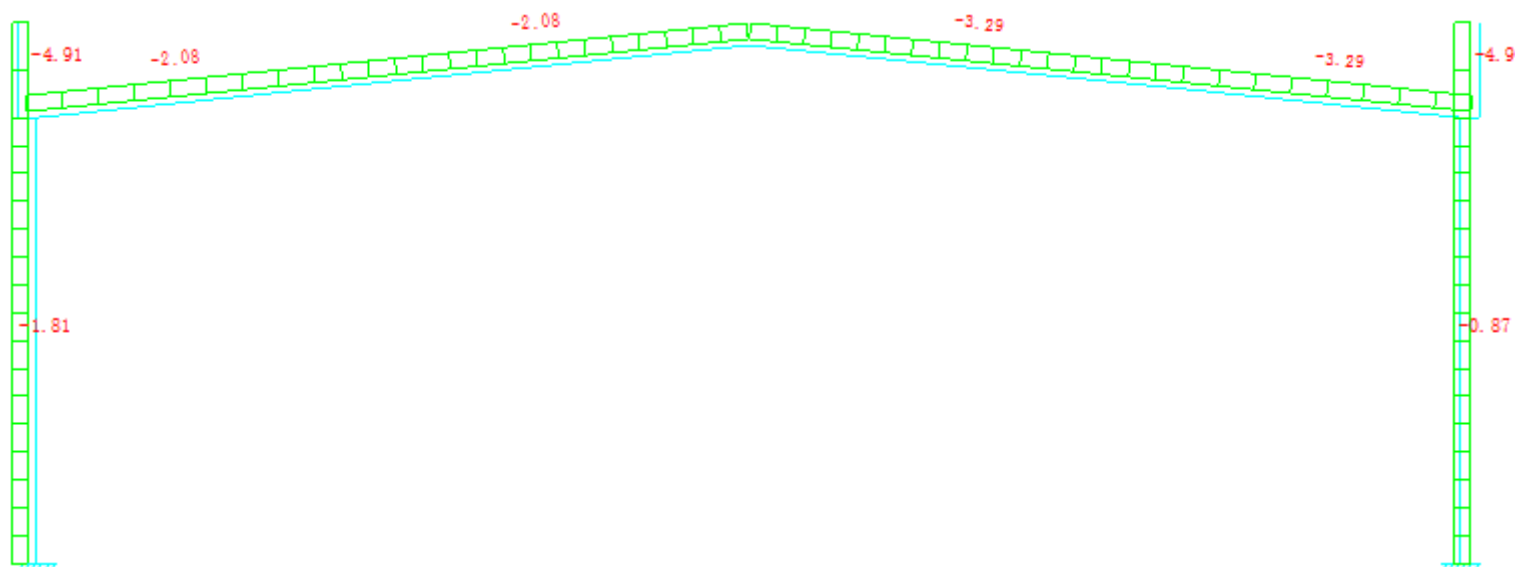


图13-4 右风1简图

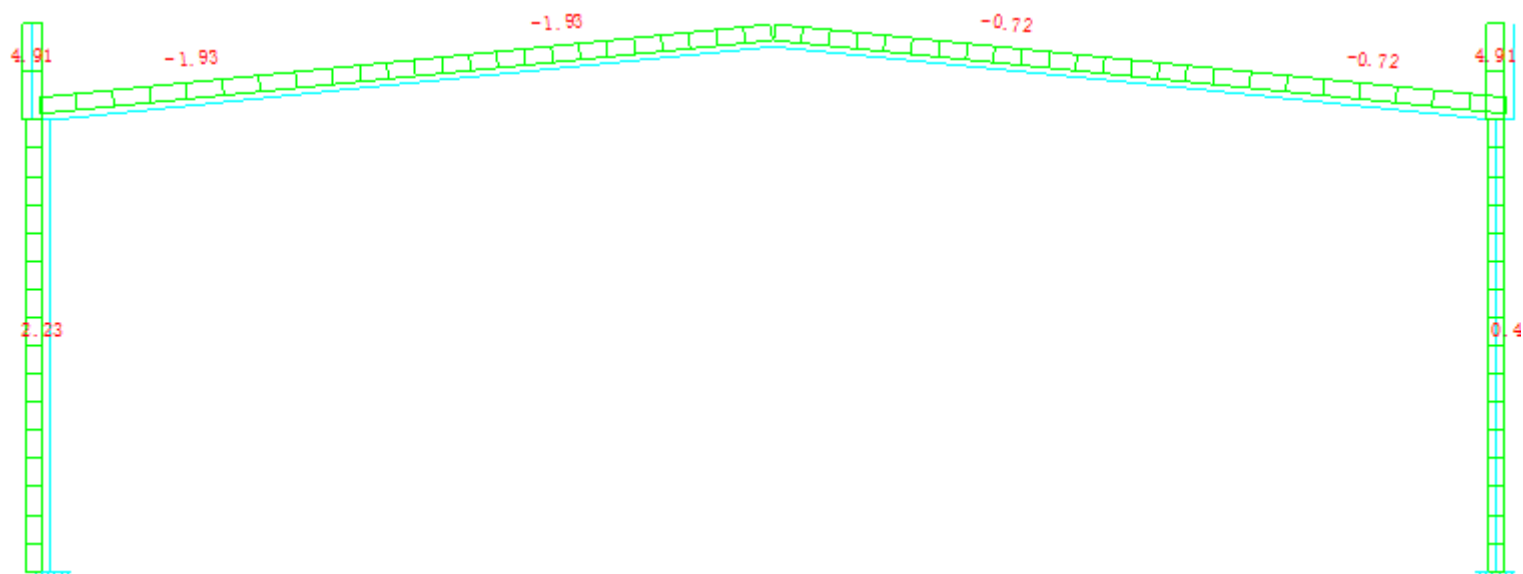


图13-5 左风2简图

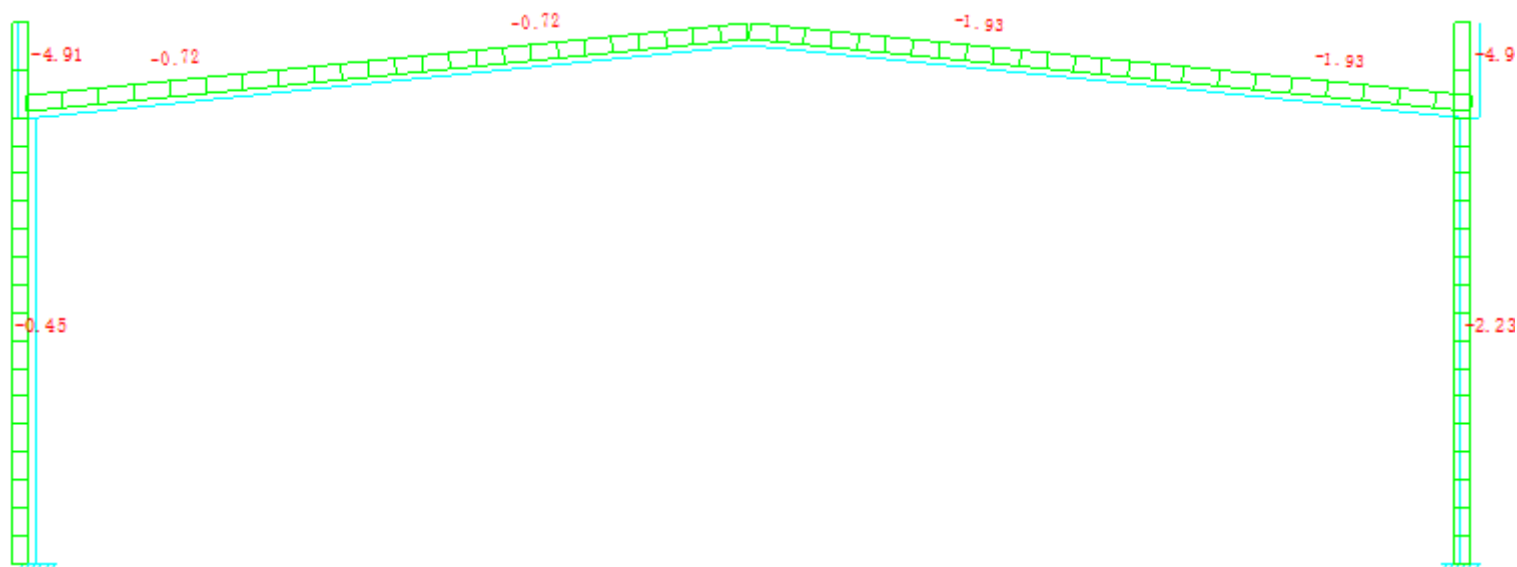


图13-6 右风2简图

3. 应力比图

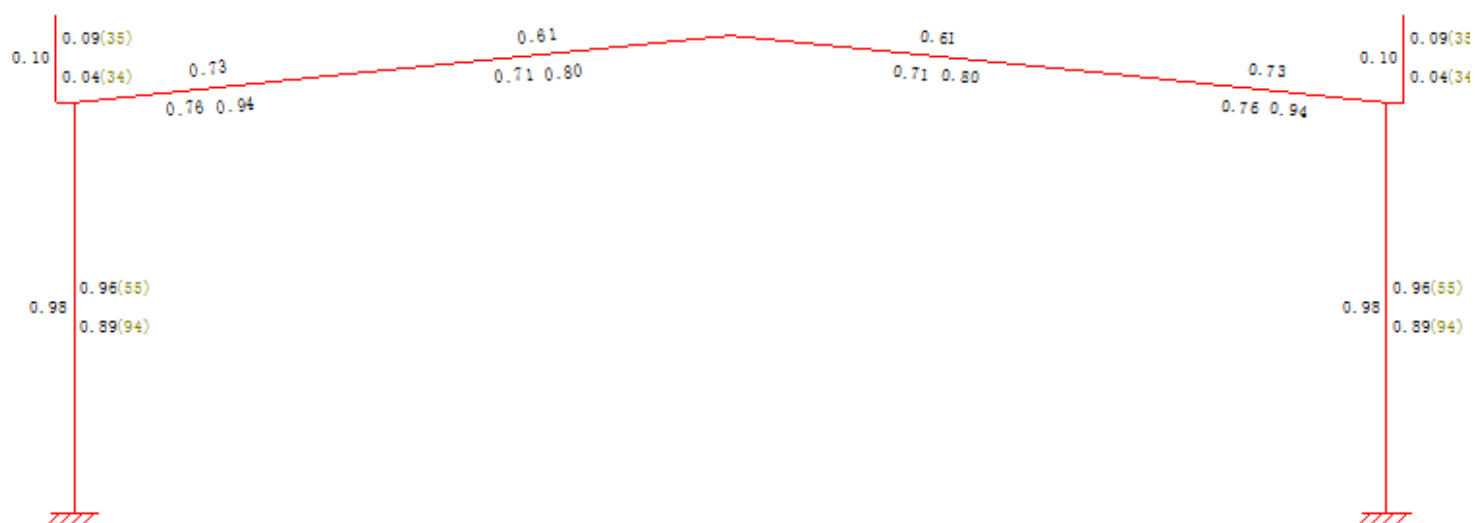


图13-7 应力比图

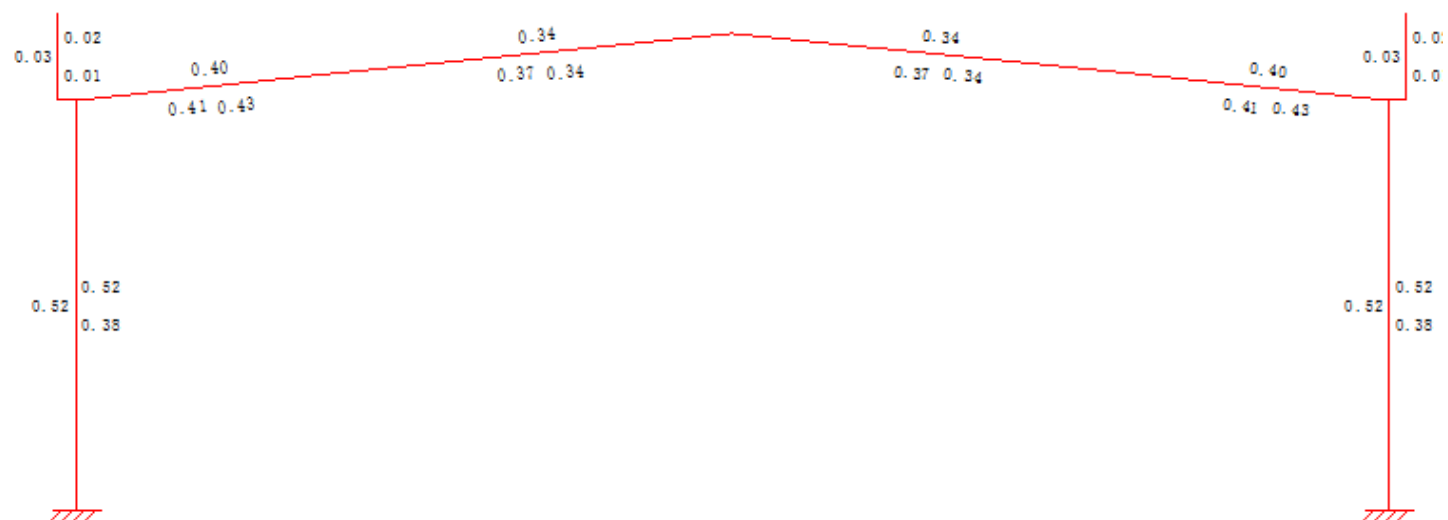


图13-8 荷载比图

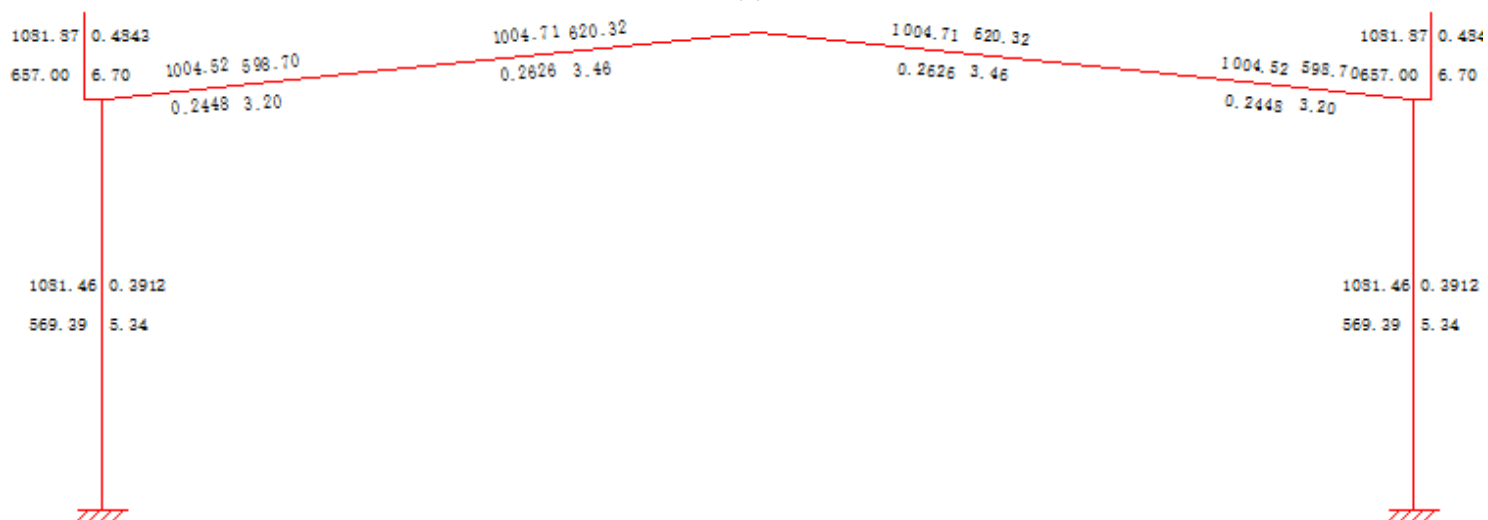


图13-9 防火图

4. 内力图

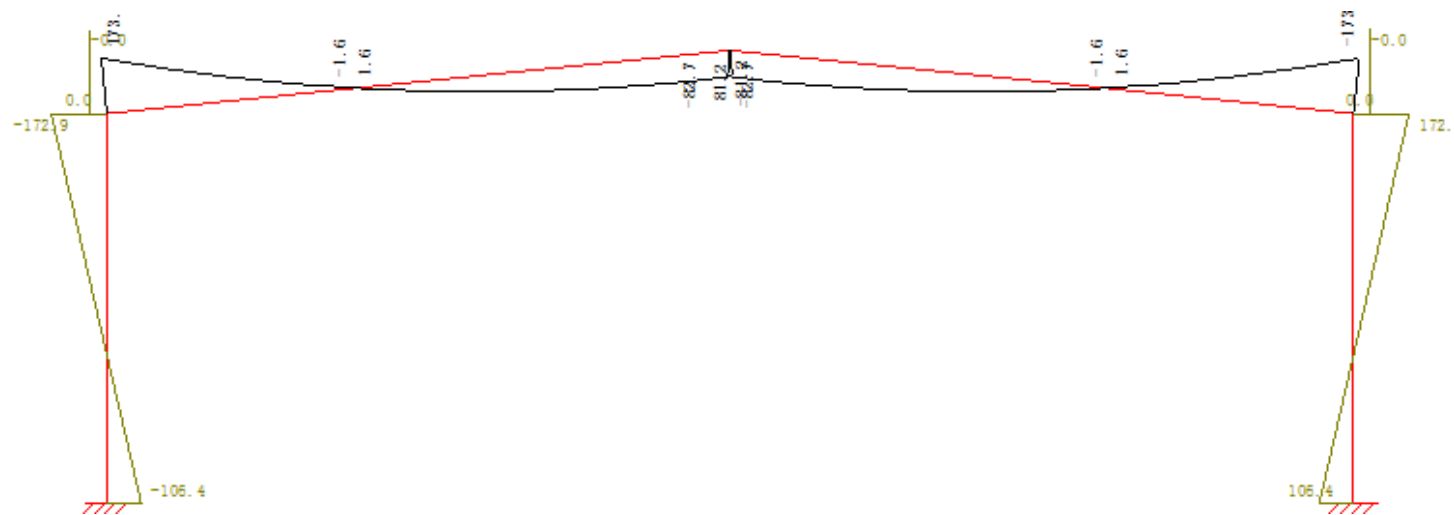


图13-10 恒载弯矩图

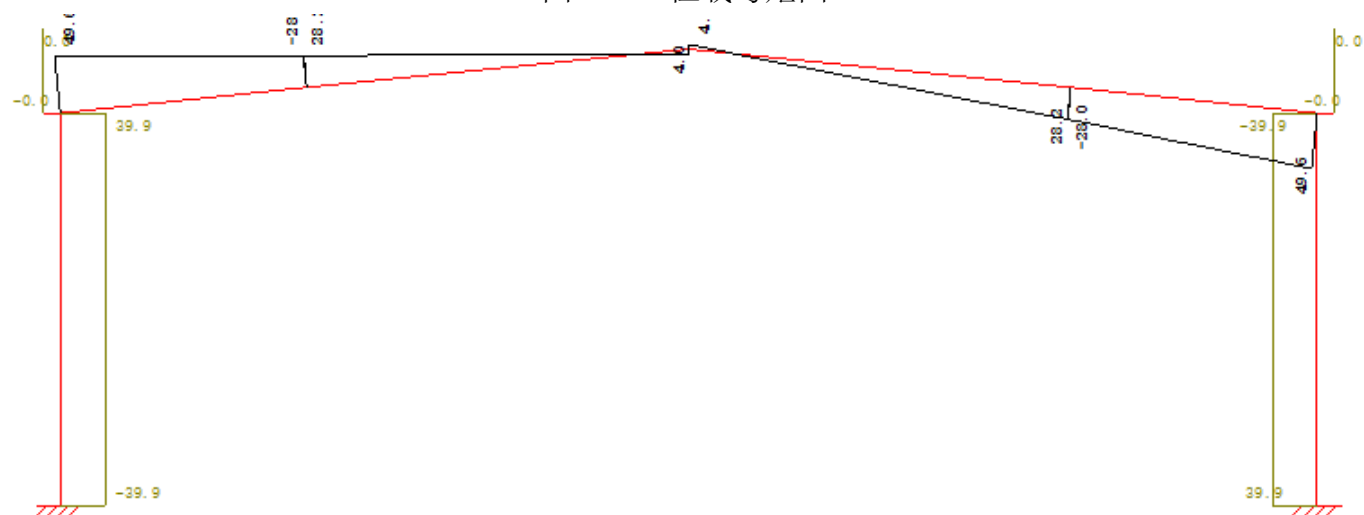


图13-11 恒载剪力图

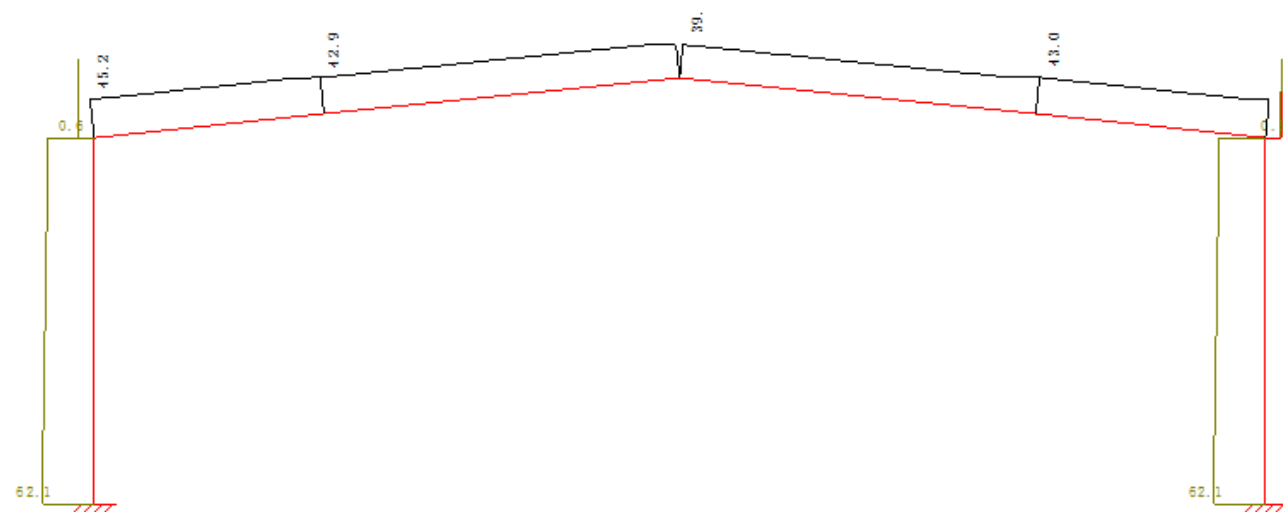


图13-12 恒载轴力图

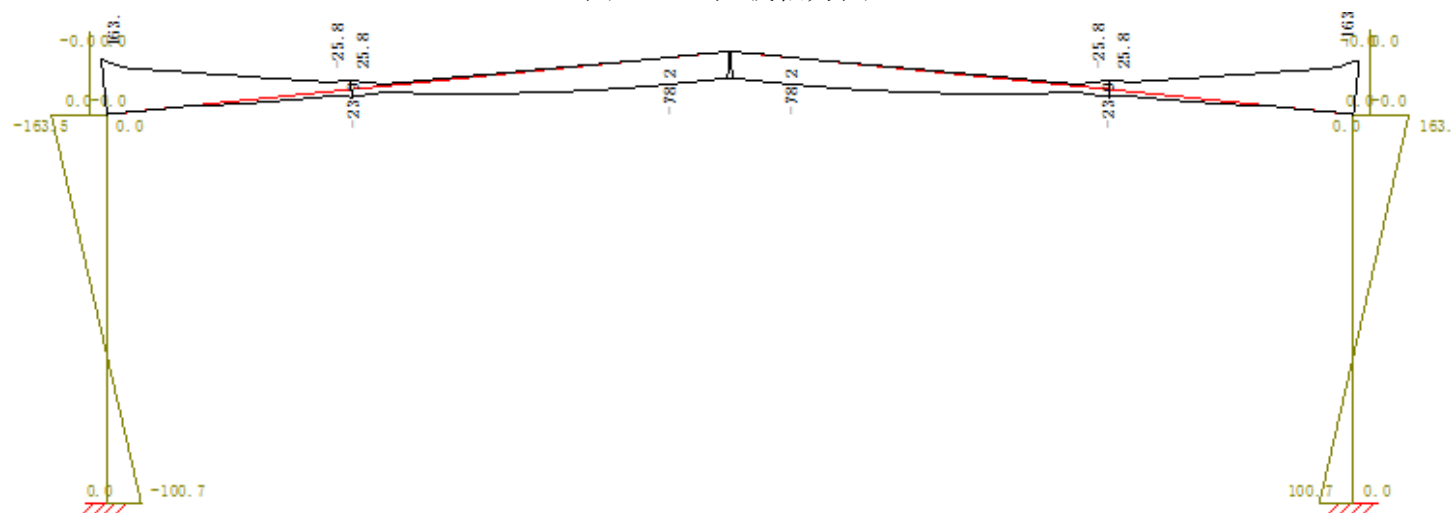


图13-13 活载弯矩图

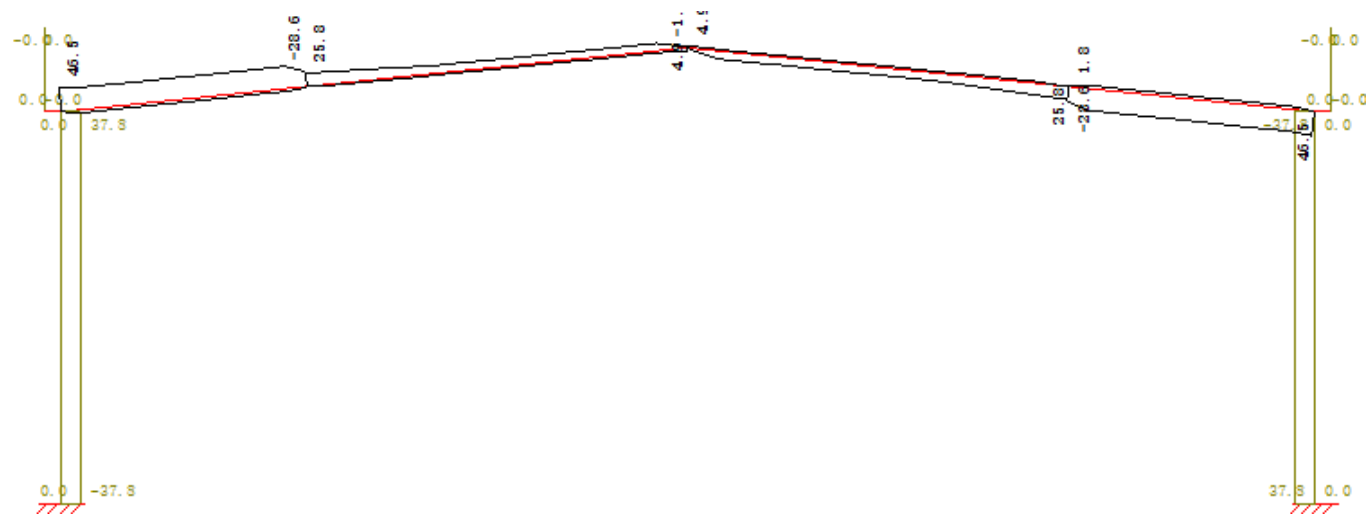


图13-14 活载剪力图

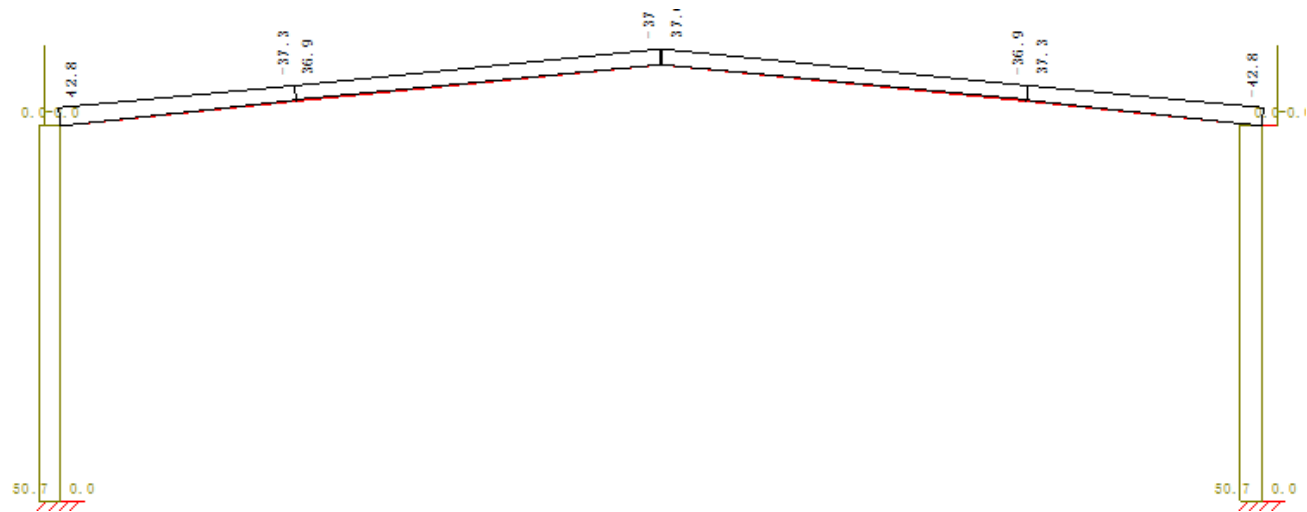


图13-15 活载轴力图

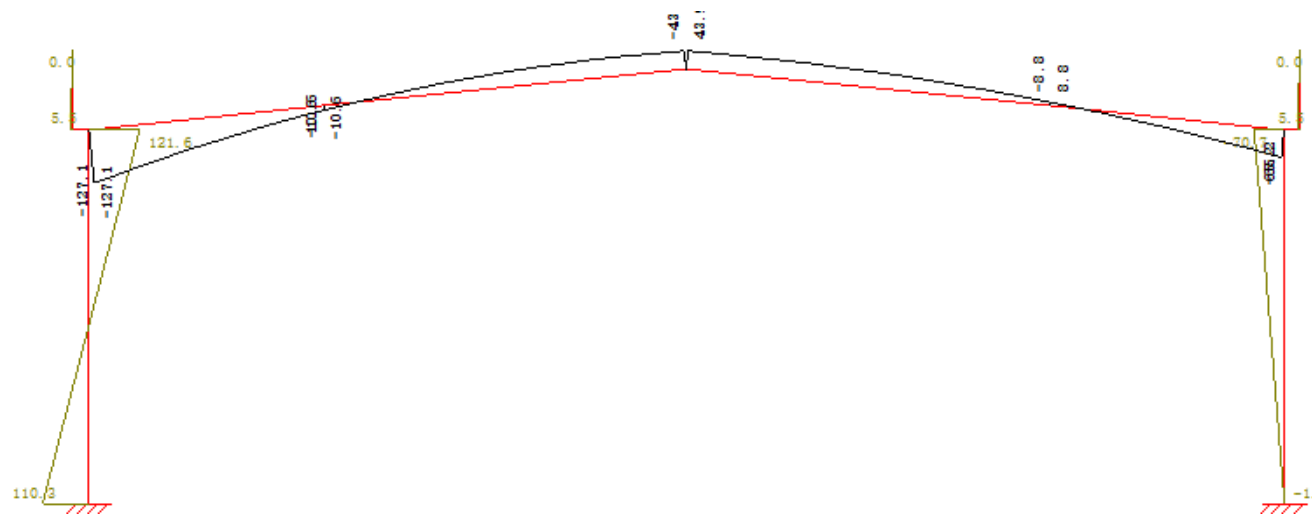


图13-16 左风1弯矩图

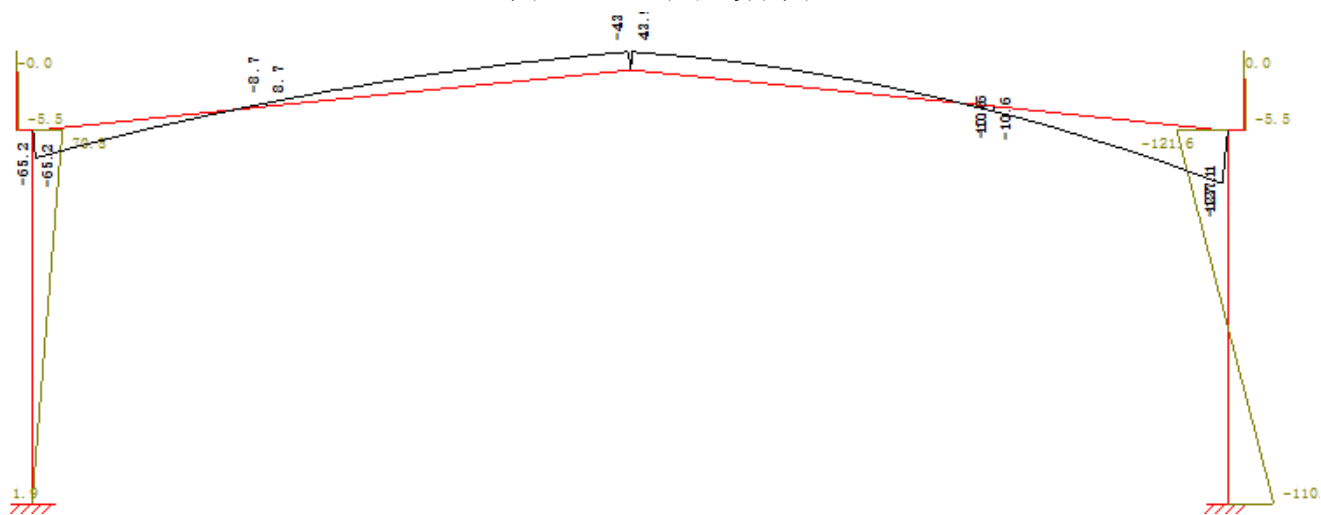


图13-17 右风1弯矩图

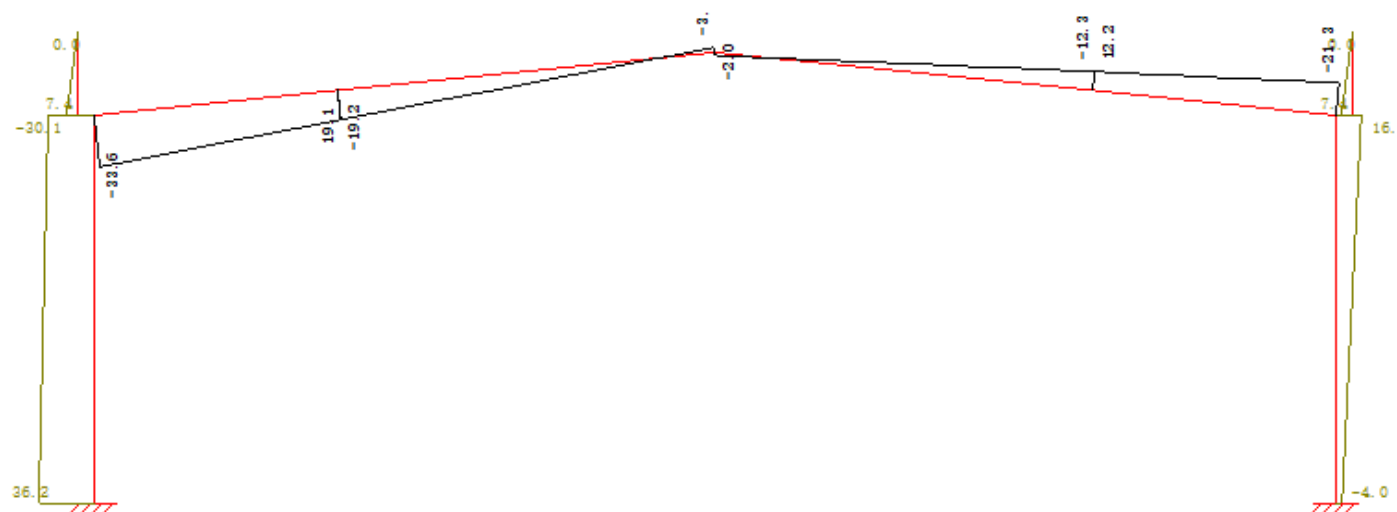


图13-18 左风1剪力图

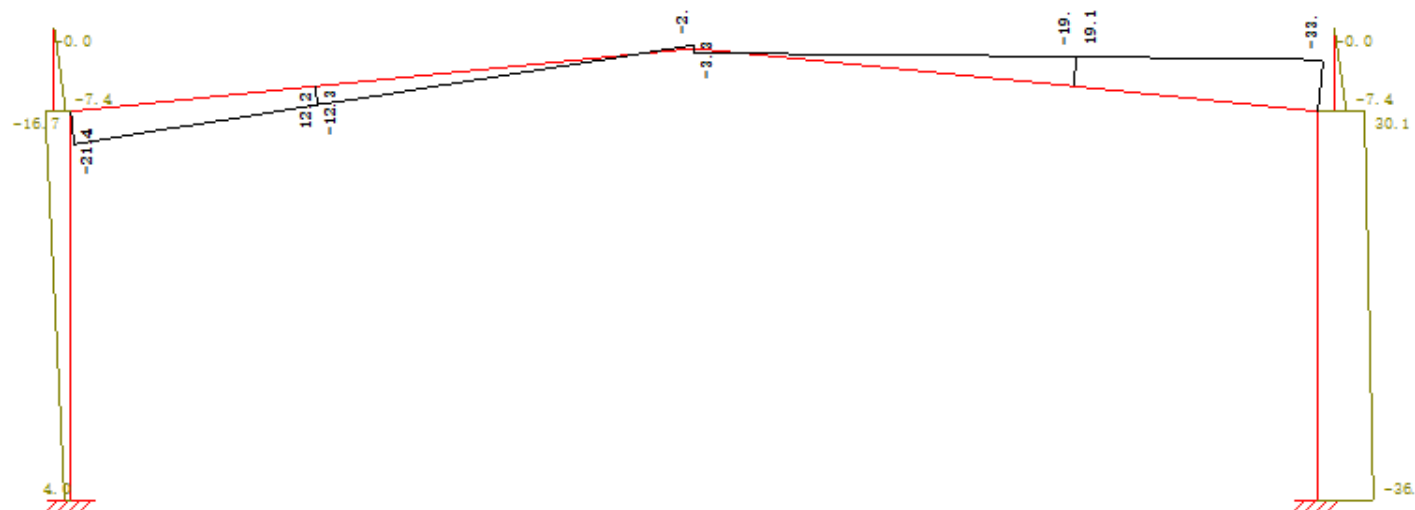


图13-19 右风1剪力图

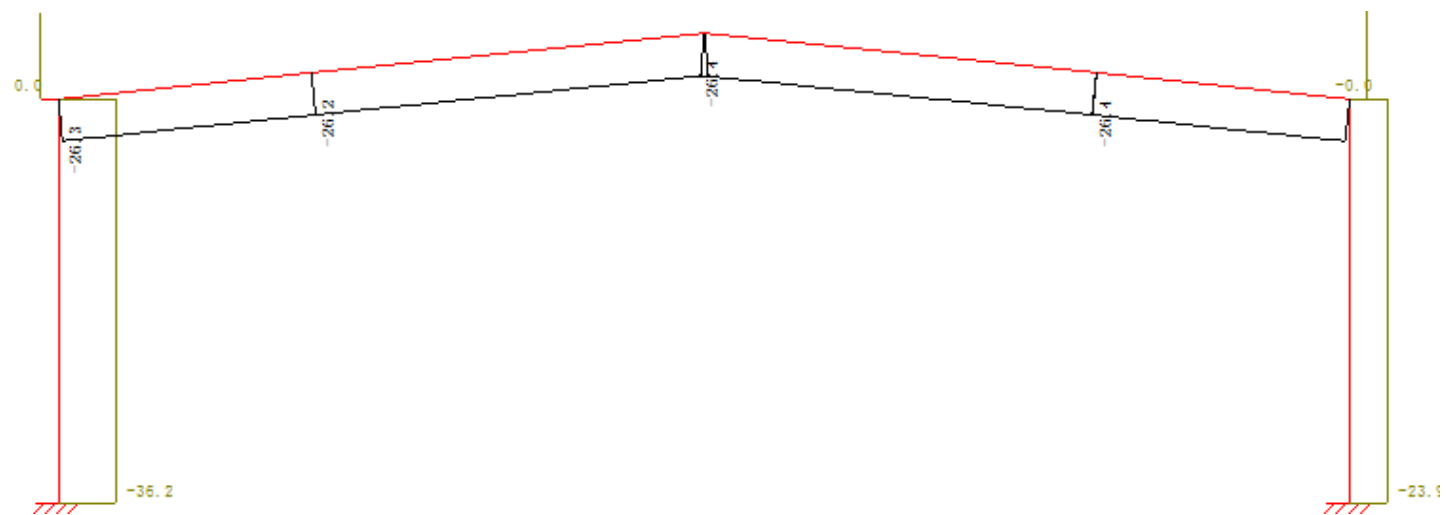


图13-20 左风1轴力图

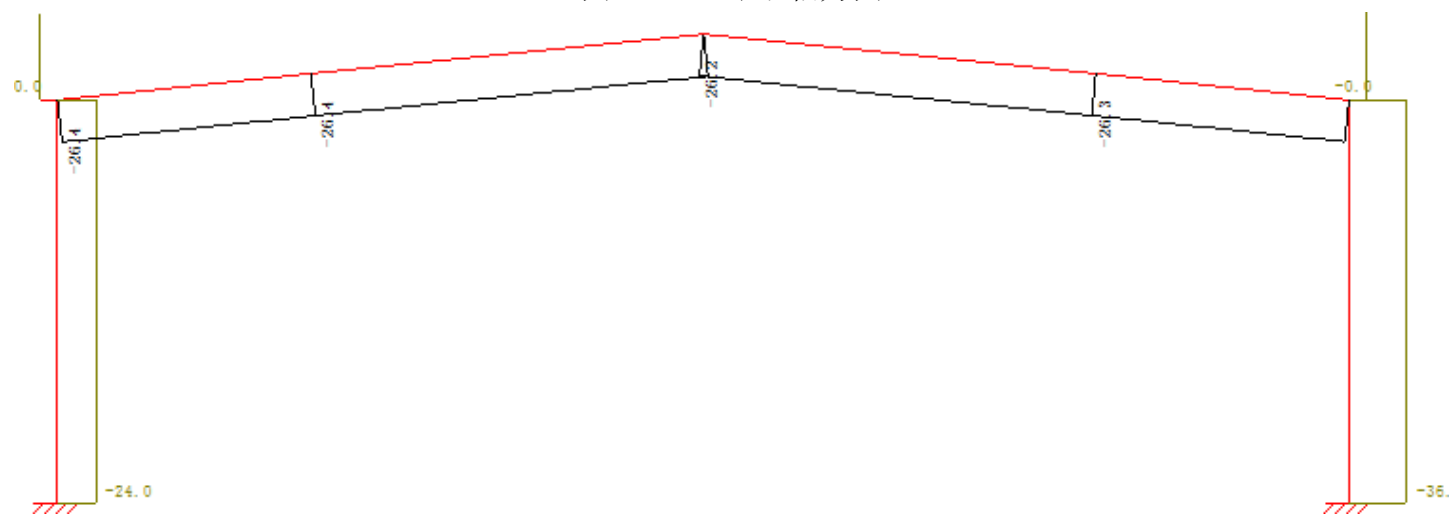


图13-21 右风1轴力图

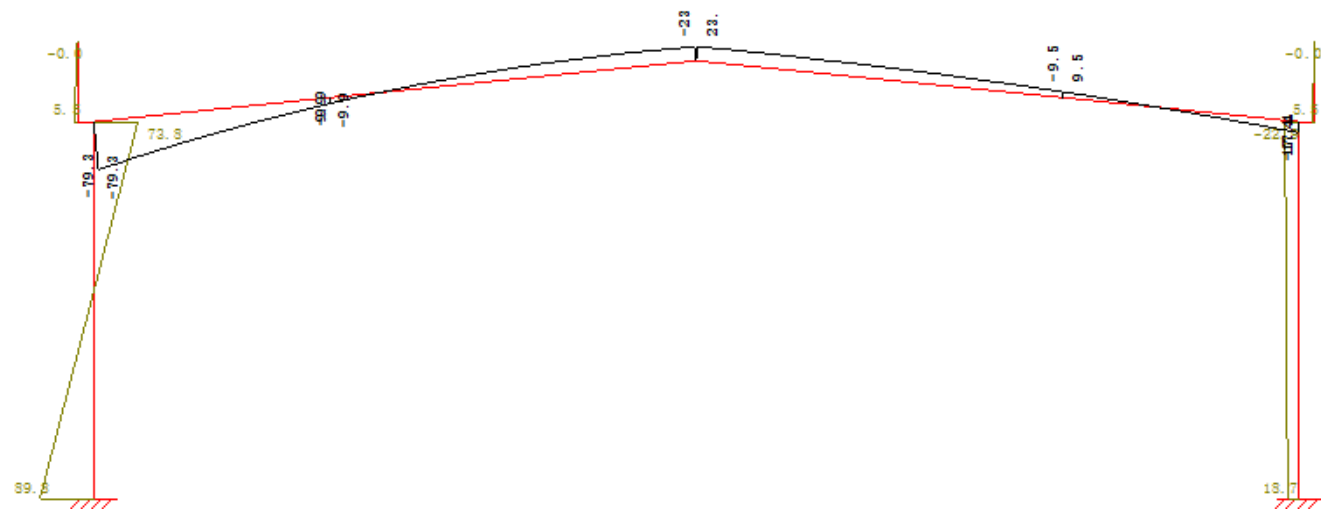


图13-22 左风2弯矩图

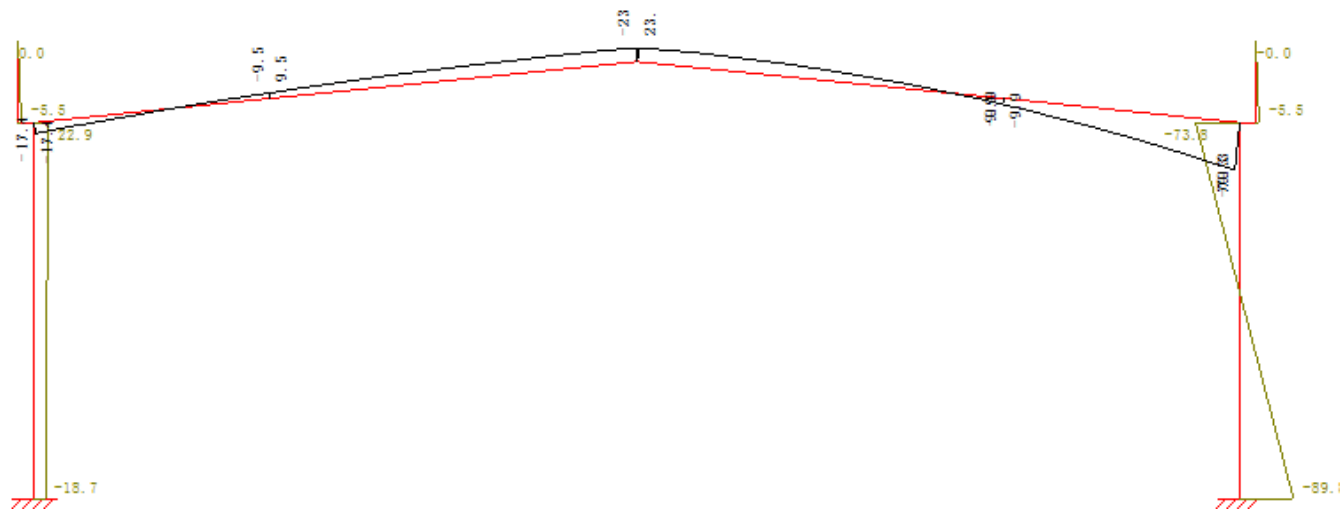


图13-23 右风2弯矩图

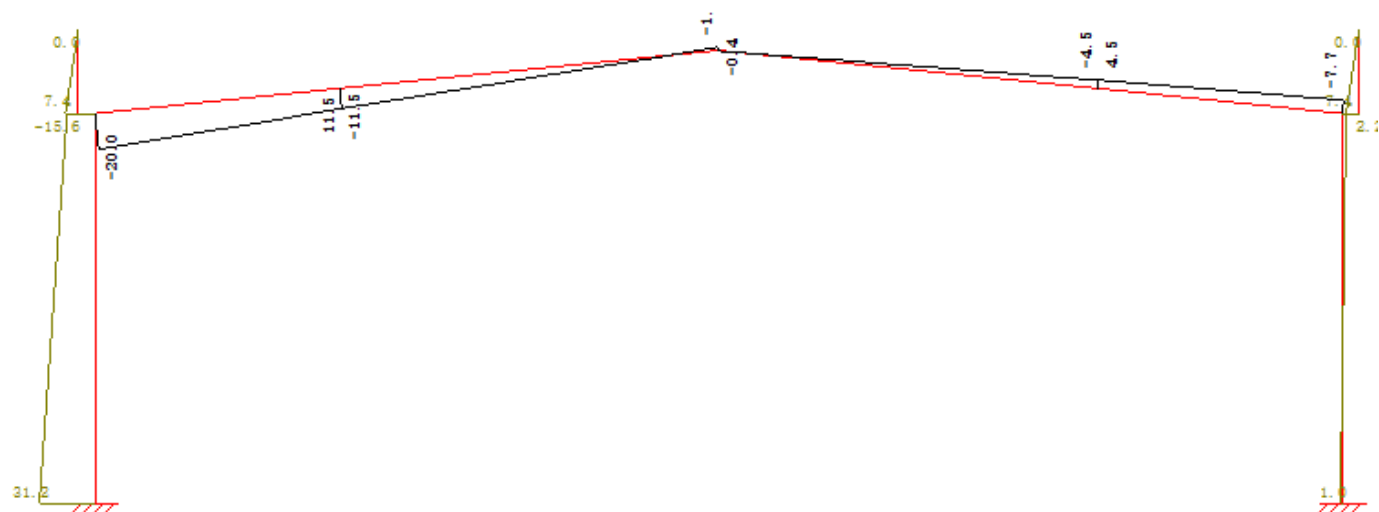


图13-24 左风2剪力图

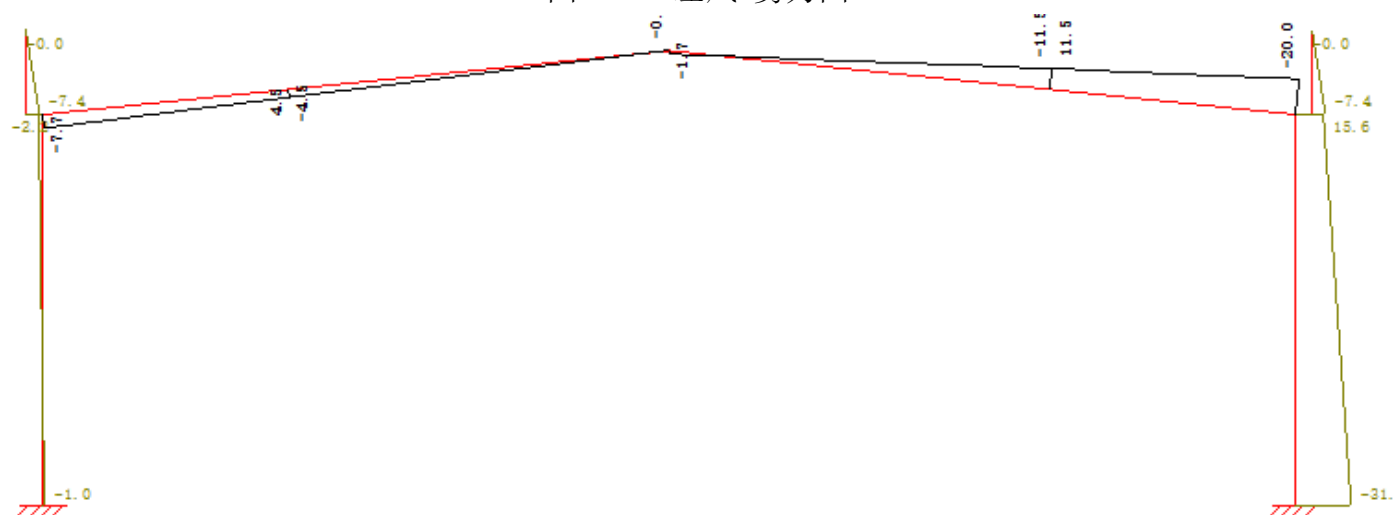


图13-25 右风2剪力图

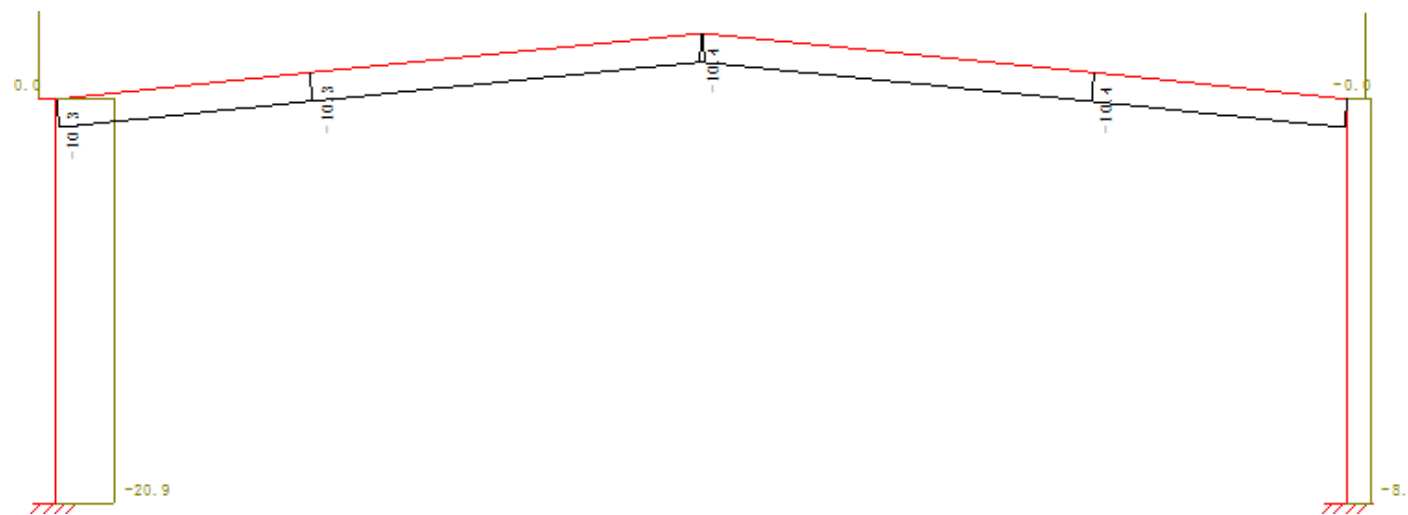


图13-26 左风2轴力图

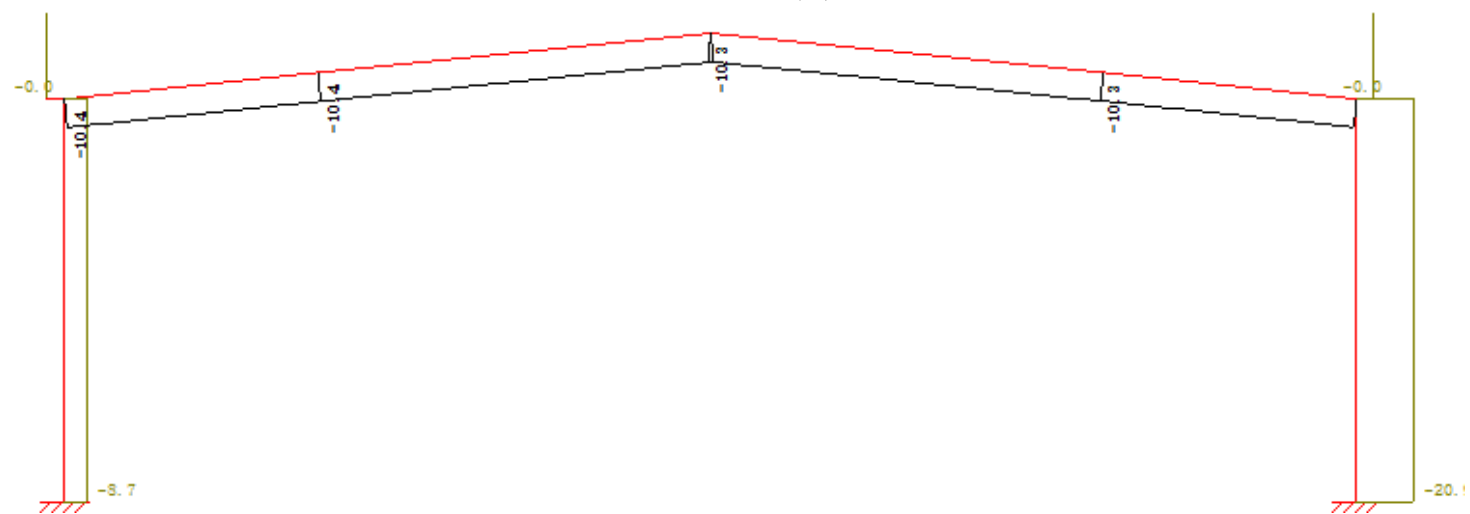


图13-27 右风2轴力图

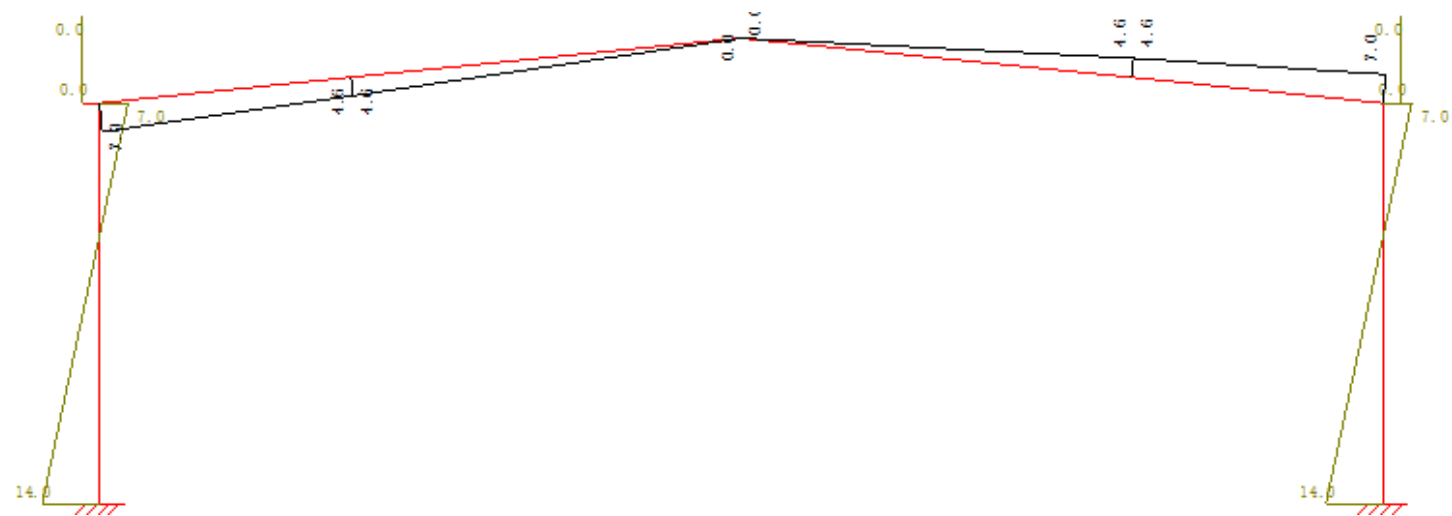


图13-28 左地震弯矩图

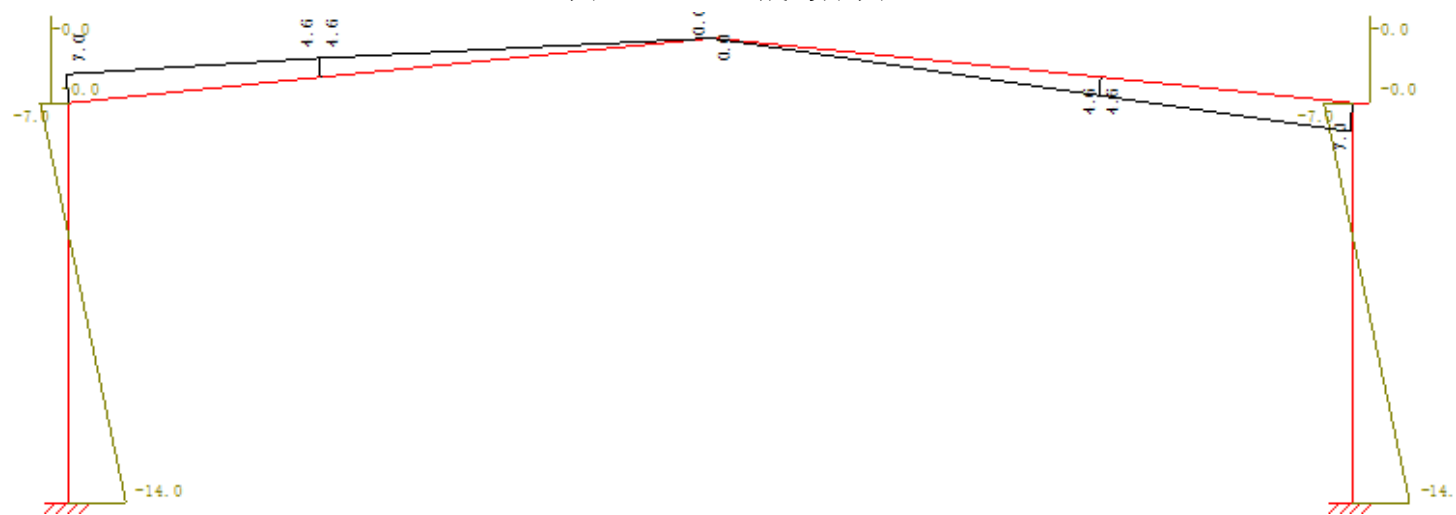


图13-29 右地震弯矩图

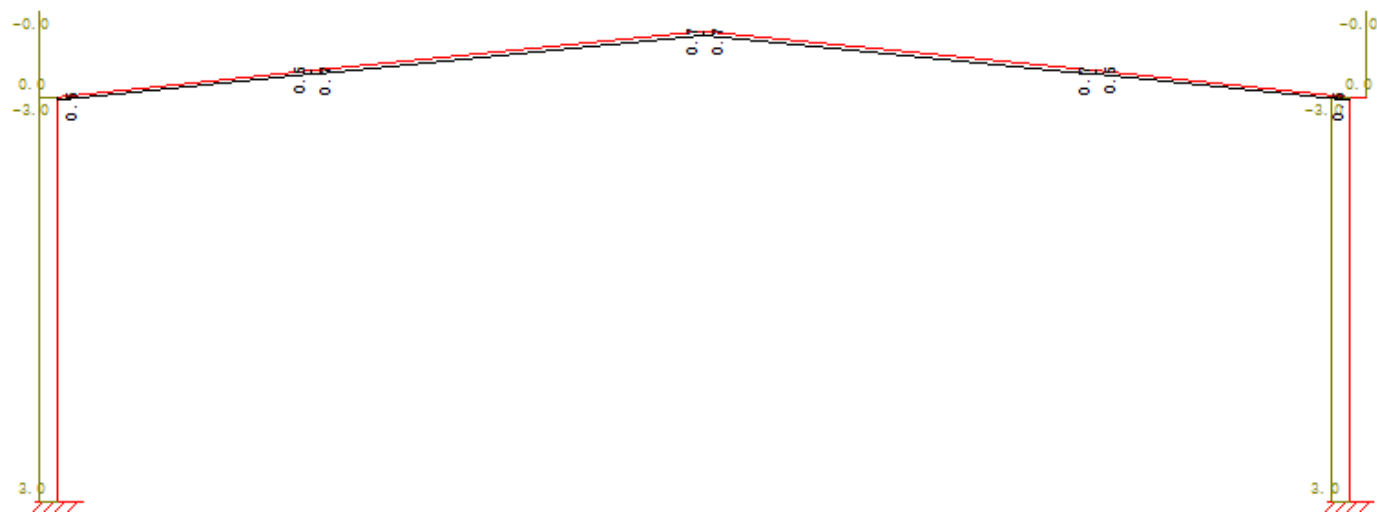


图13-30 左地震剪力图

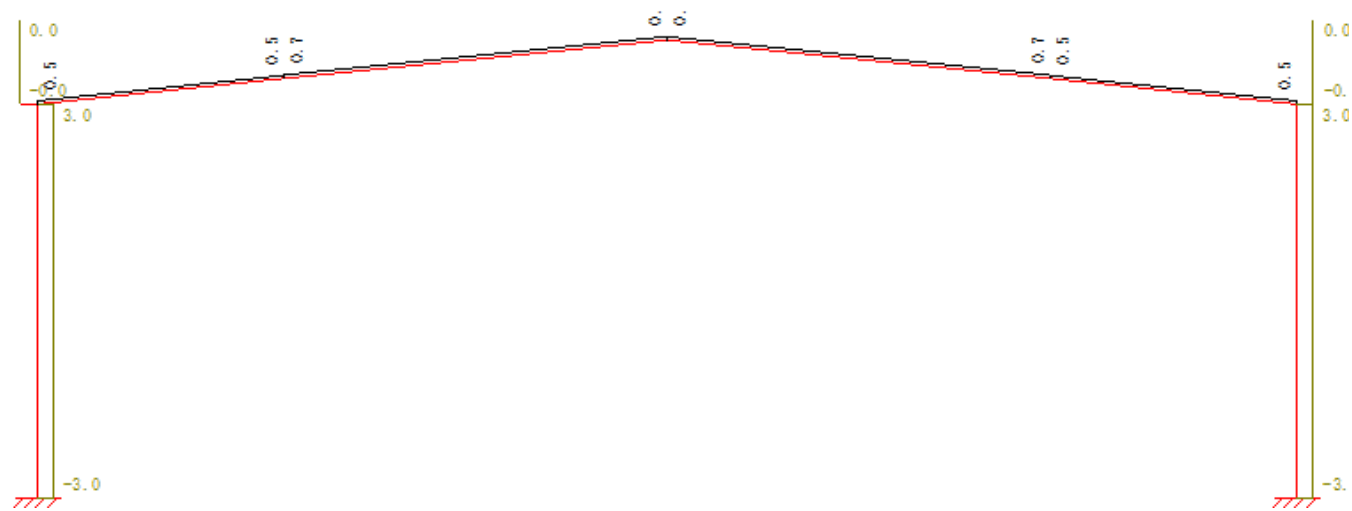


图13-31 右地震剪力图

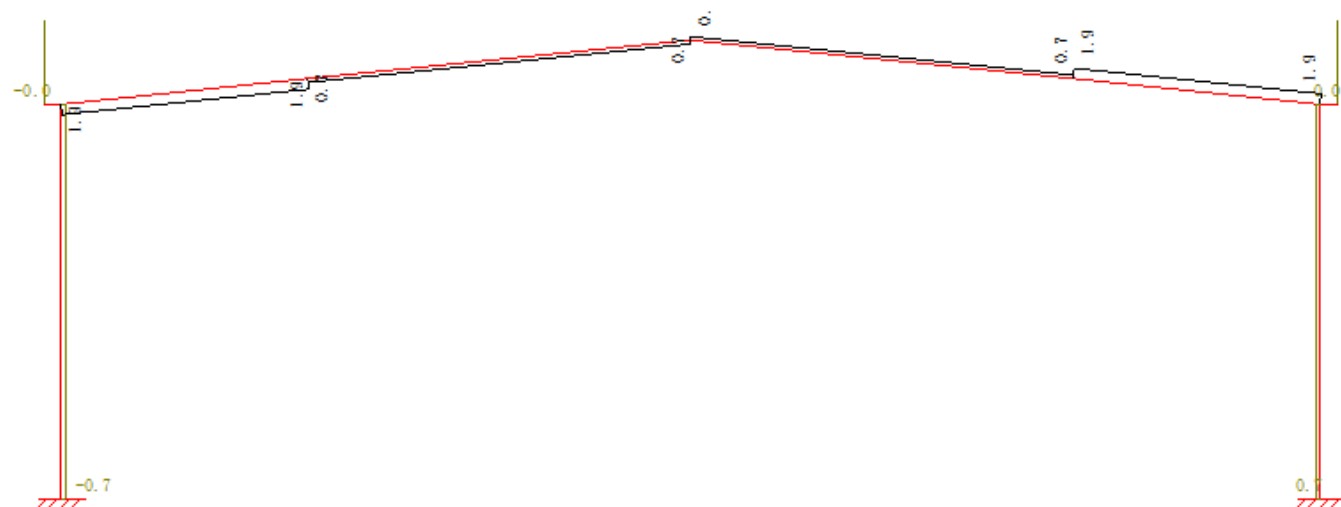


图13-32 左地震轴力图

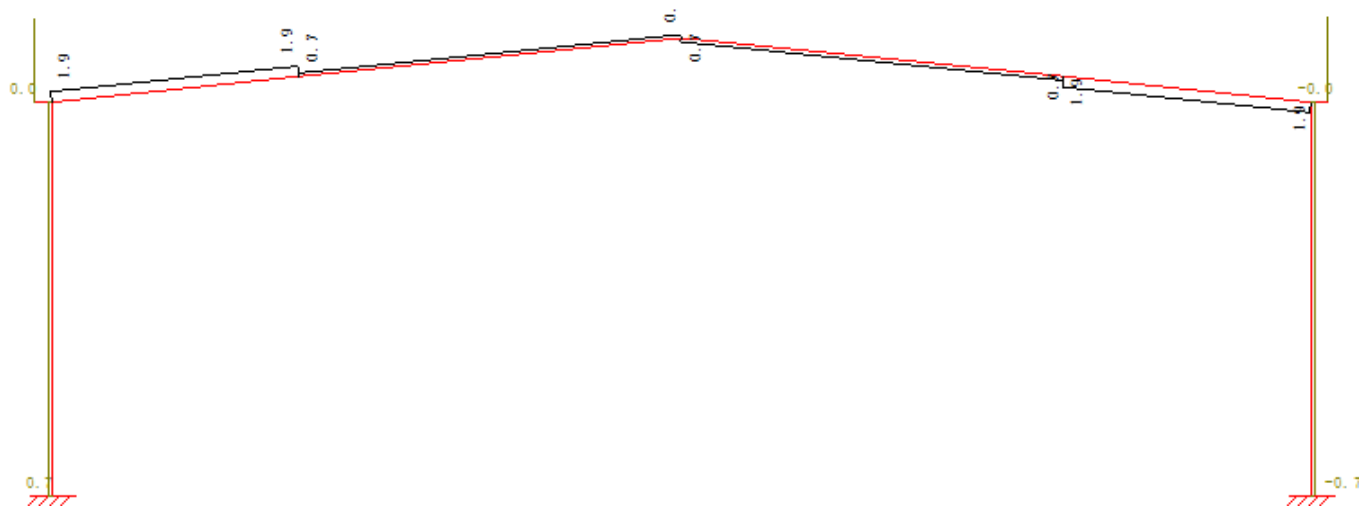


图13-33 右地震轴力图

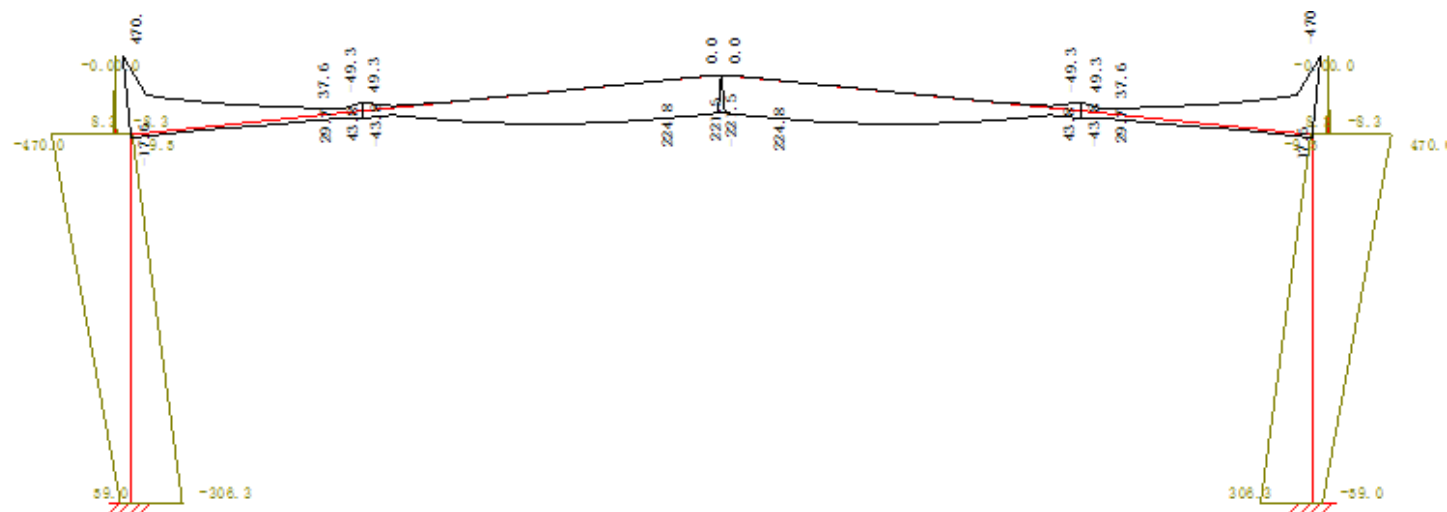


图13-34 弯矩包络图

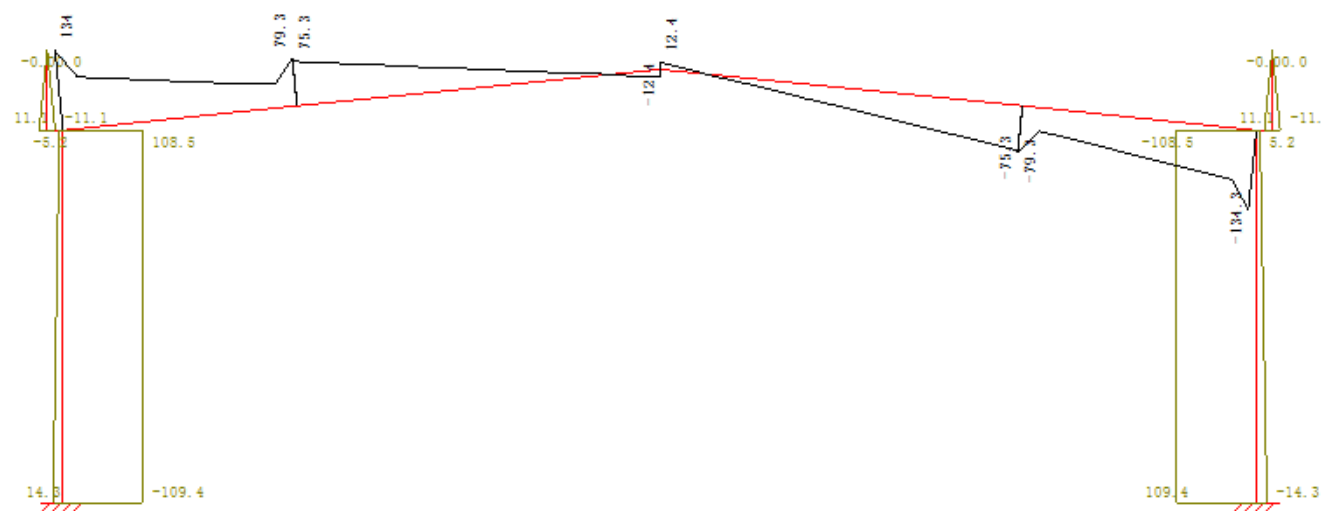


图13-35 剪力包络图

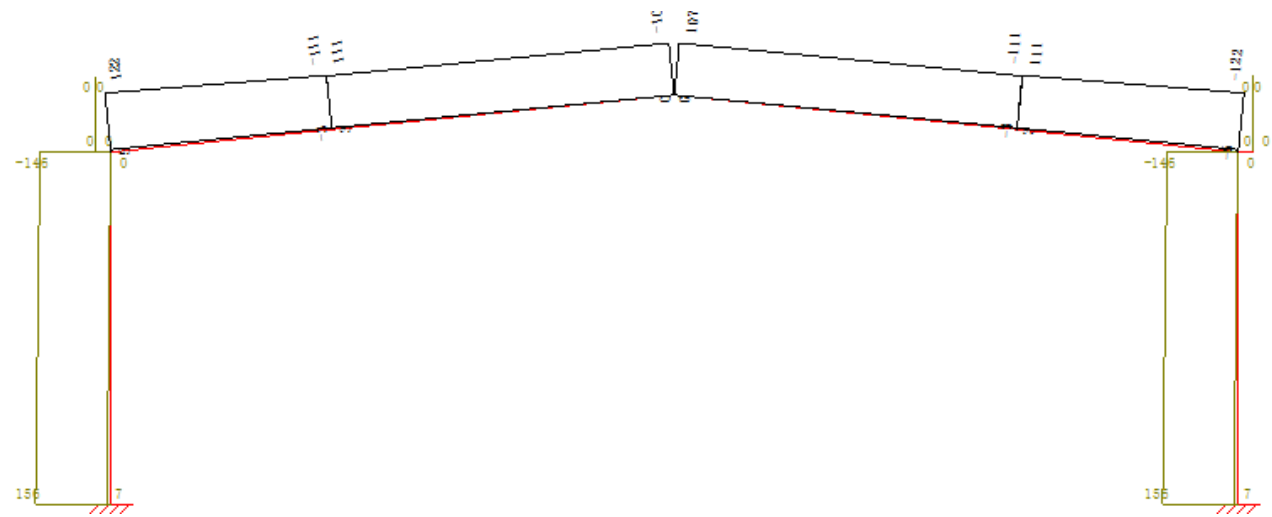


图13-36 轴力包络图

5. 位移图

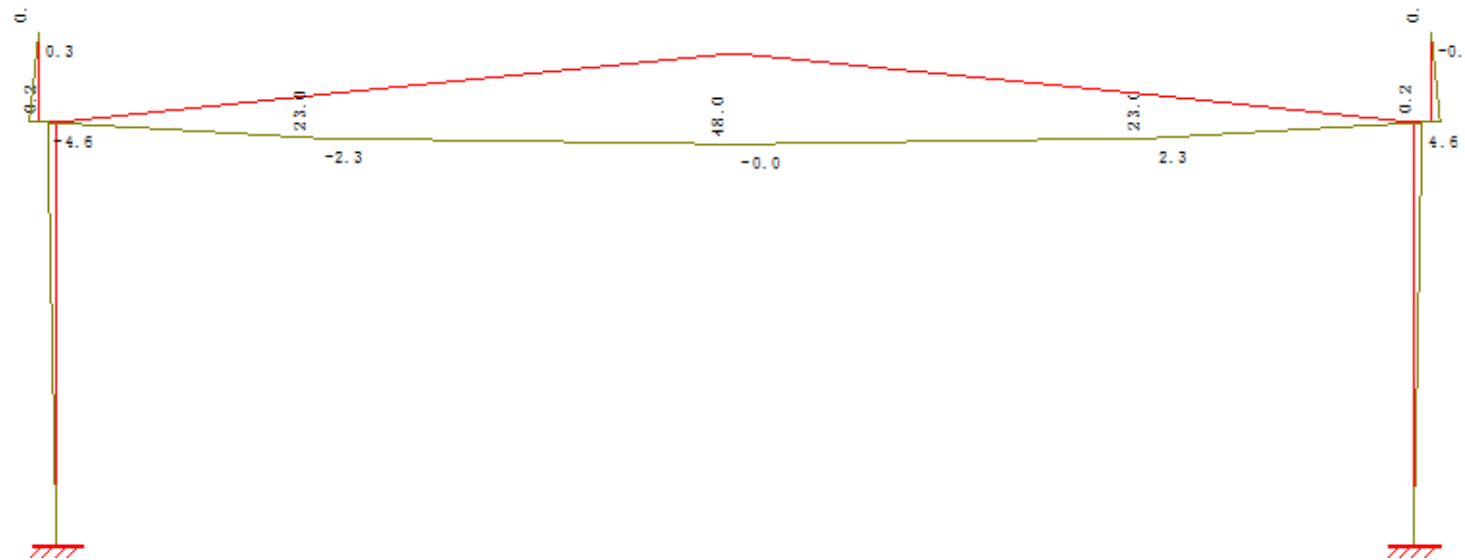


图13-37 恒载位移图

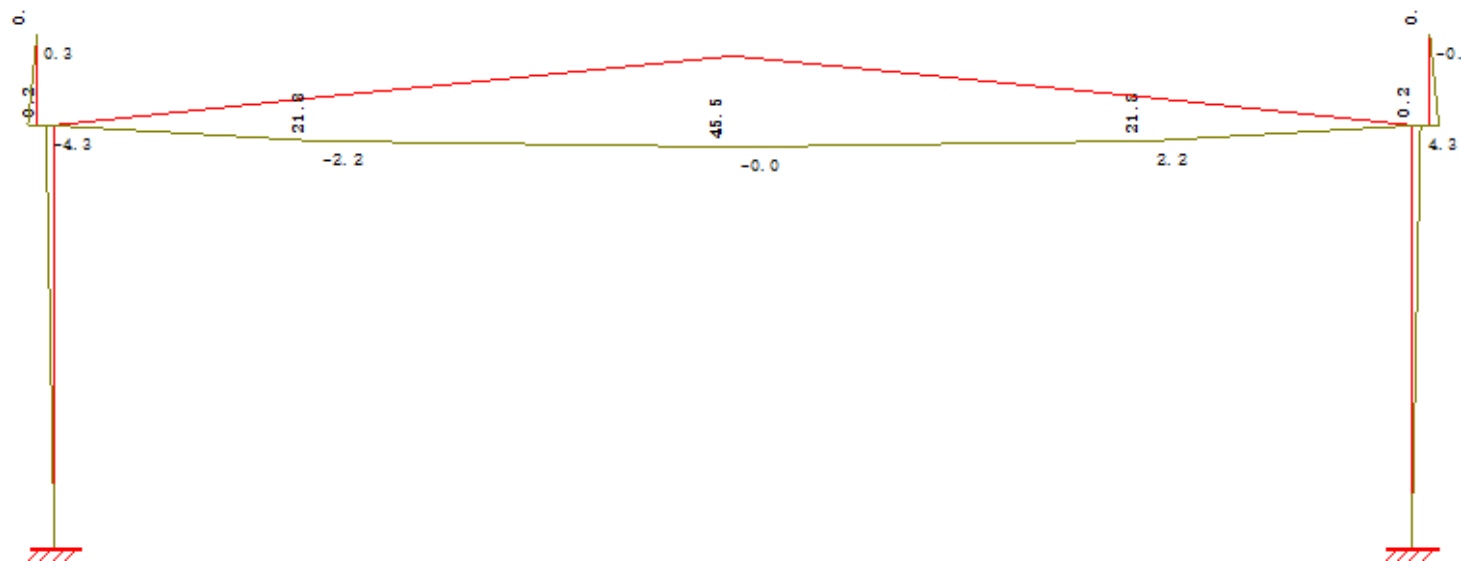


图13-38 活载位移图

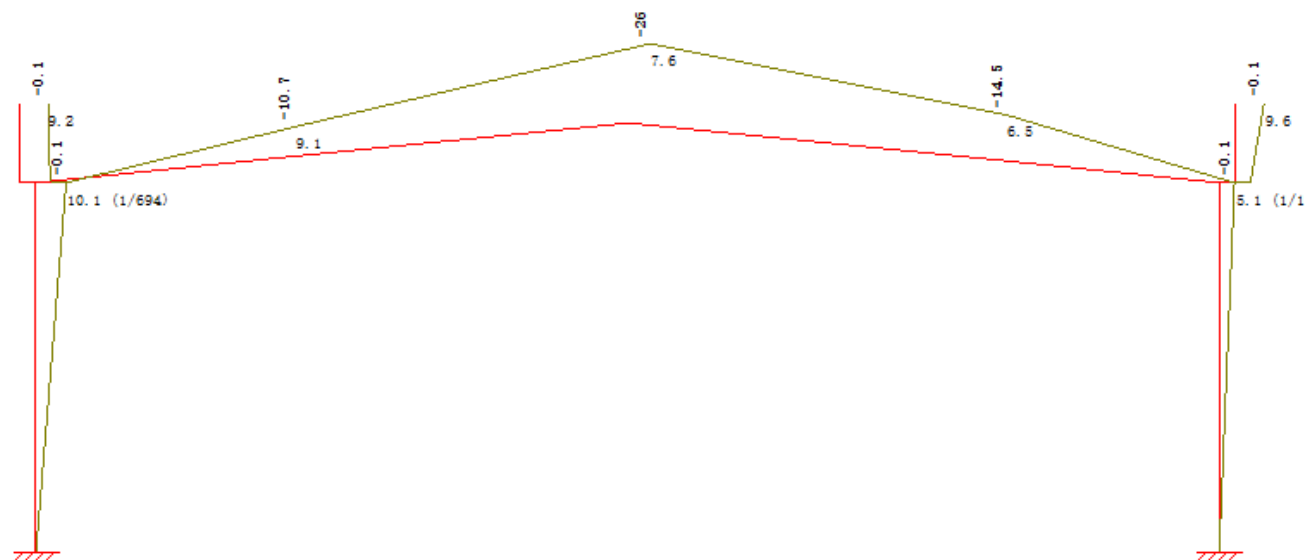


图13-39 左风1位移图

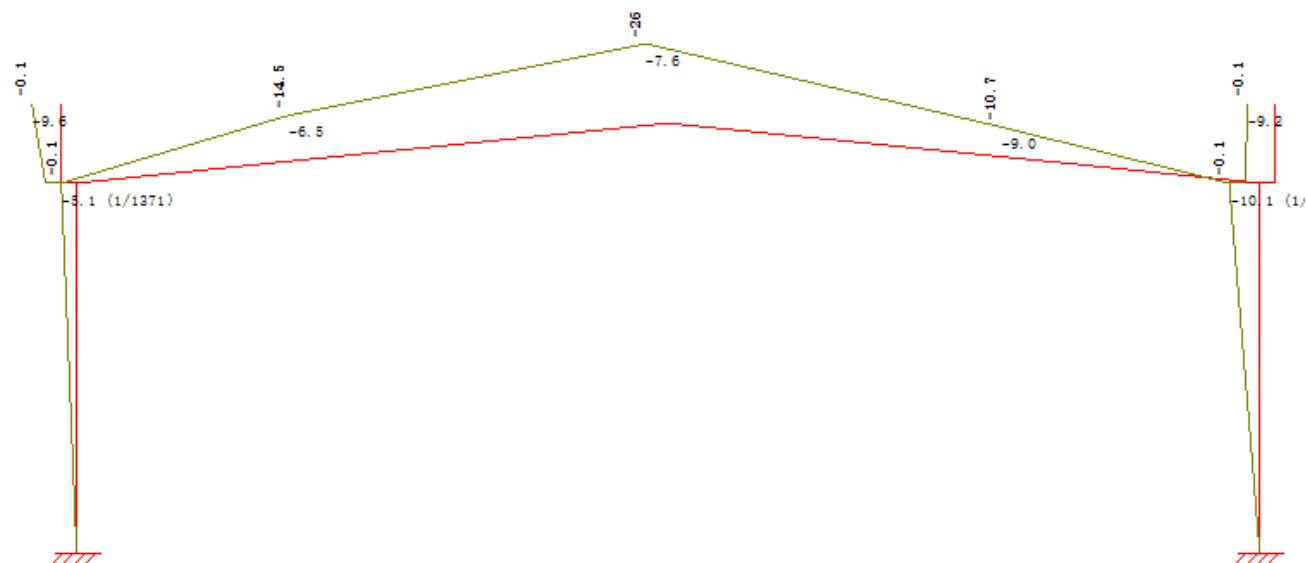


图13-40 右风1位移图

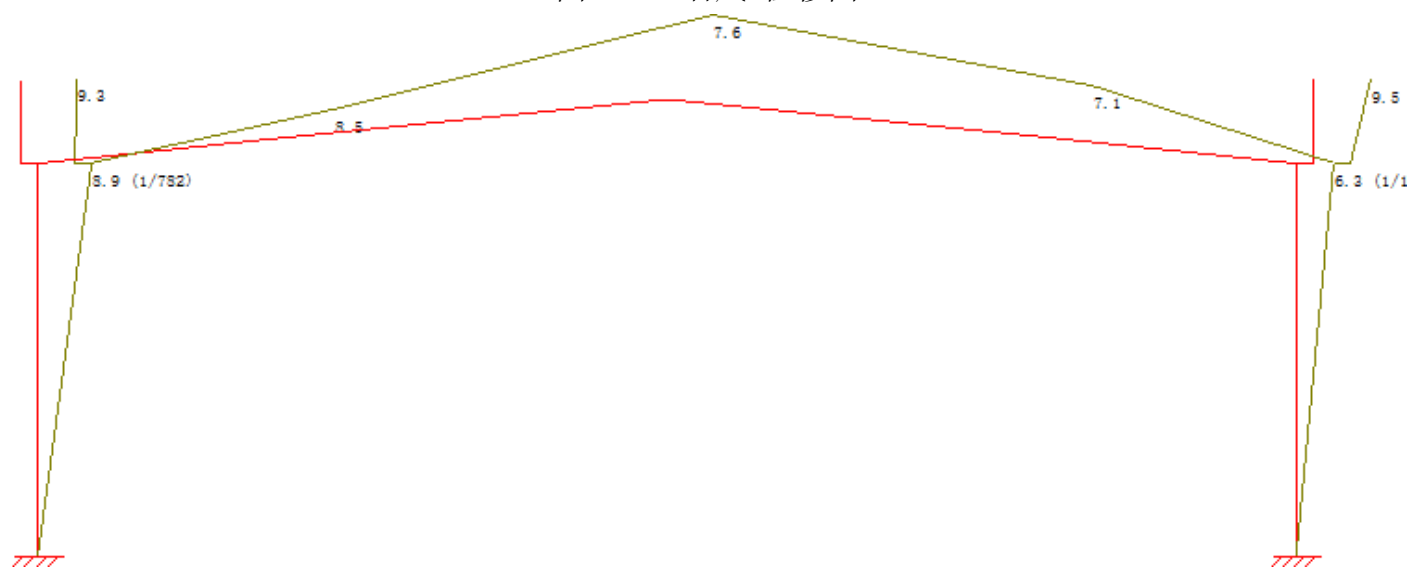


图13-41 左风2位移图

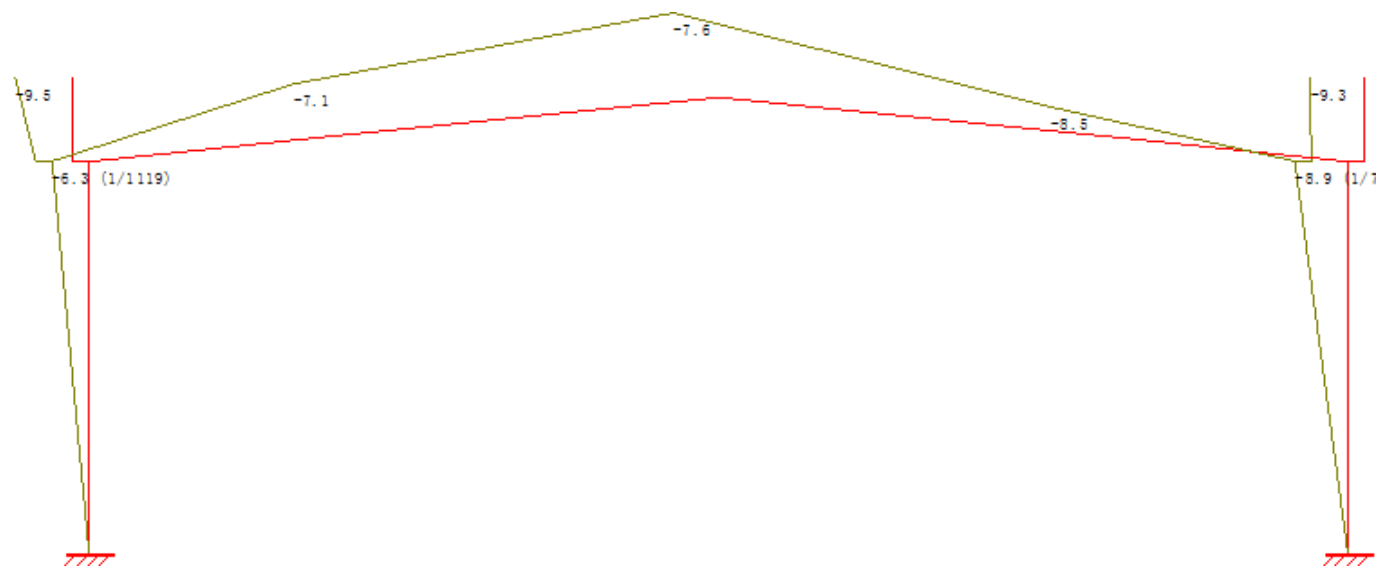


图13-42 右风2位移图

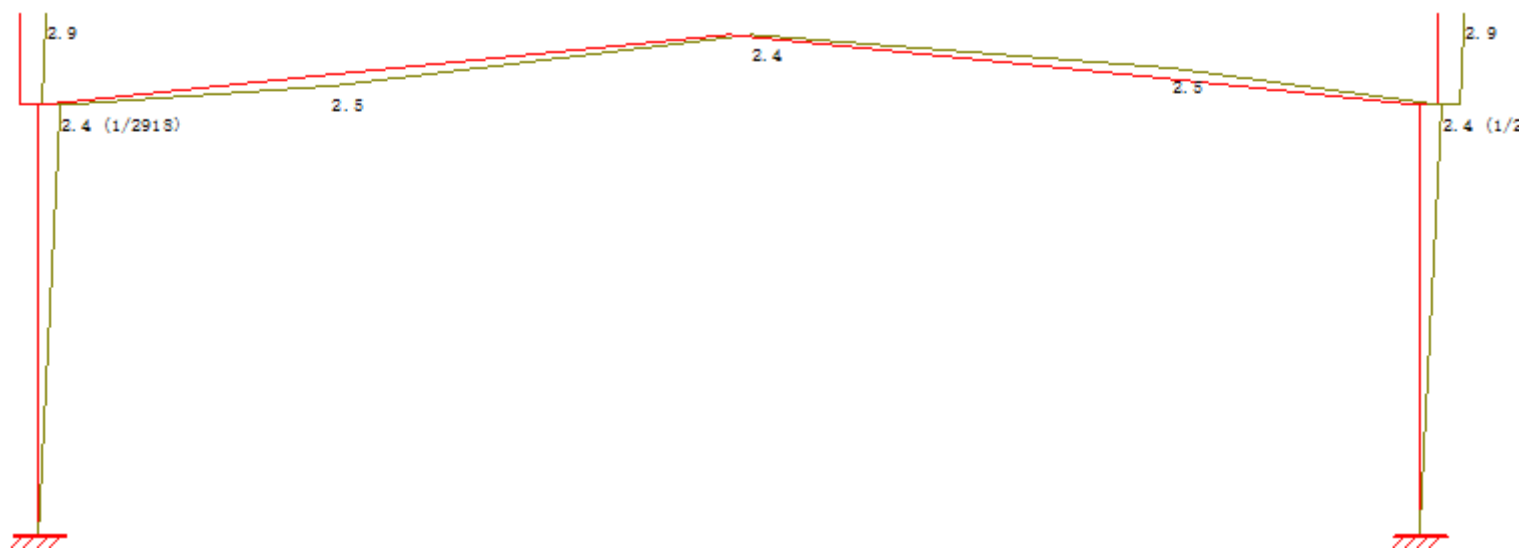


图13-43 左地震位移图

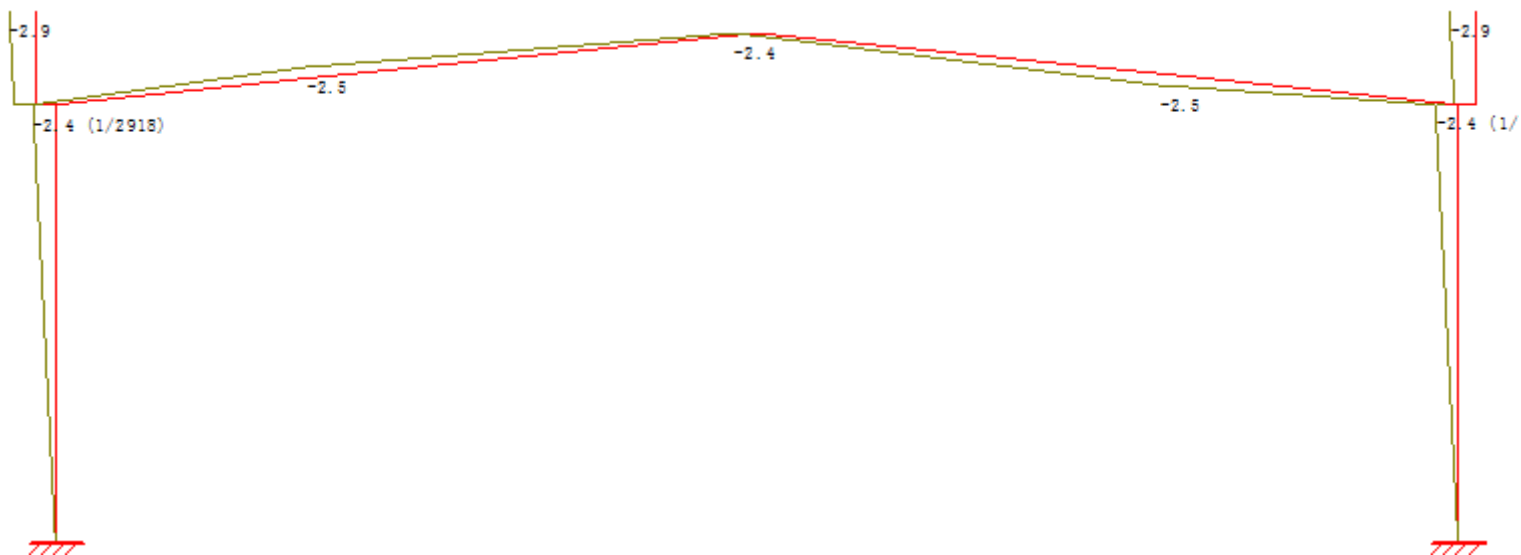


图13-44 右地震位移图

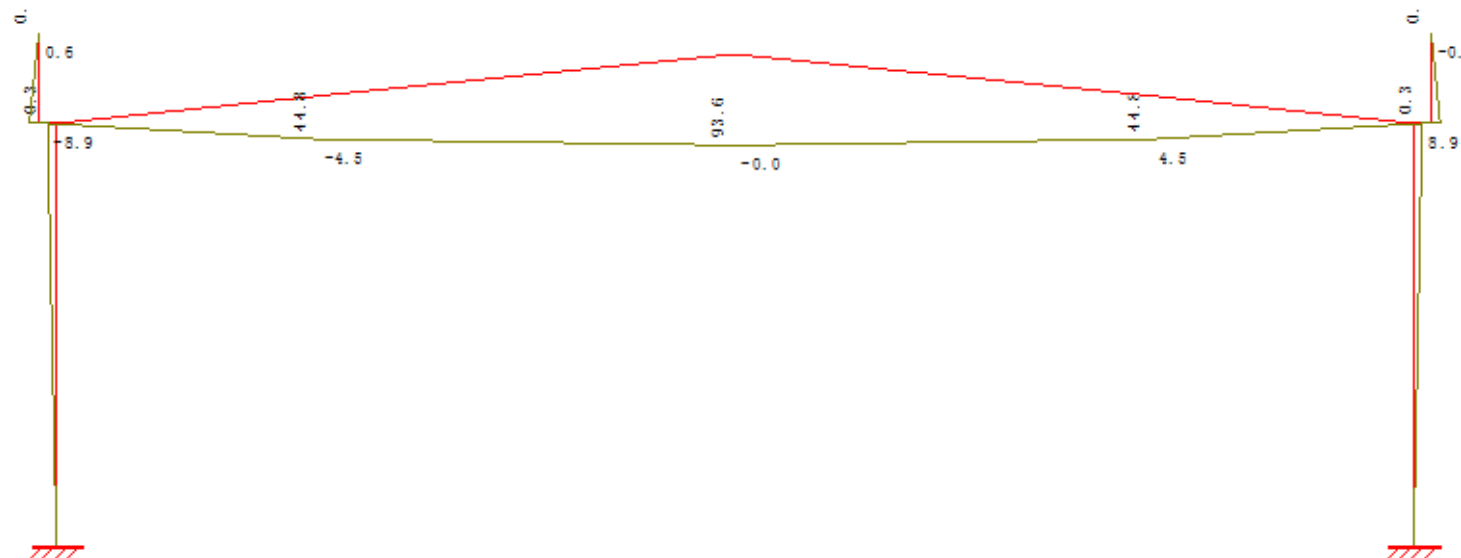


图13-45 恒+活位移图

6. 挠度图

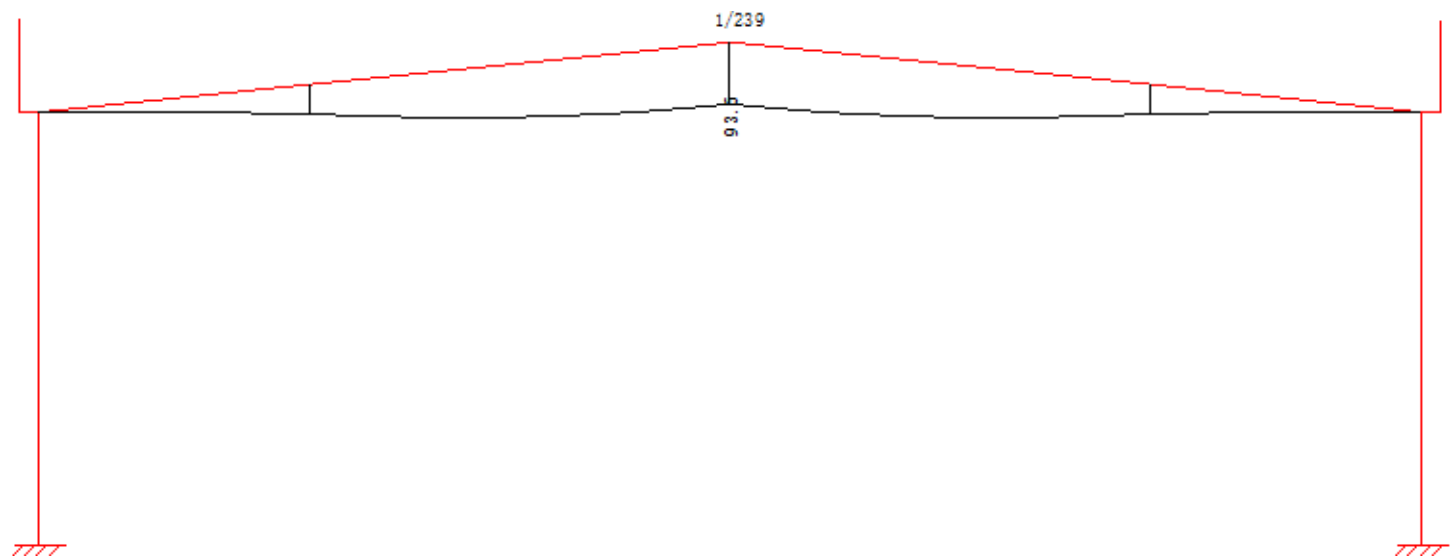


图13-46 (恒+活)挠度图

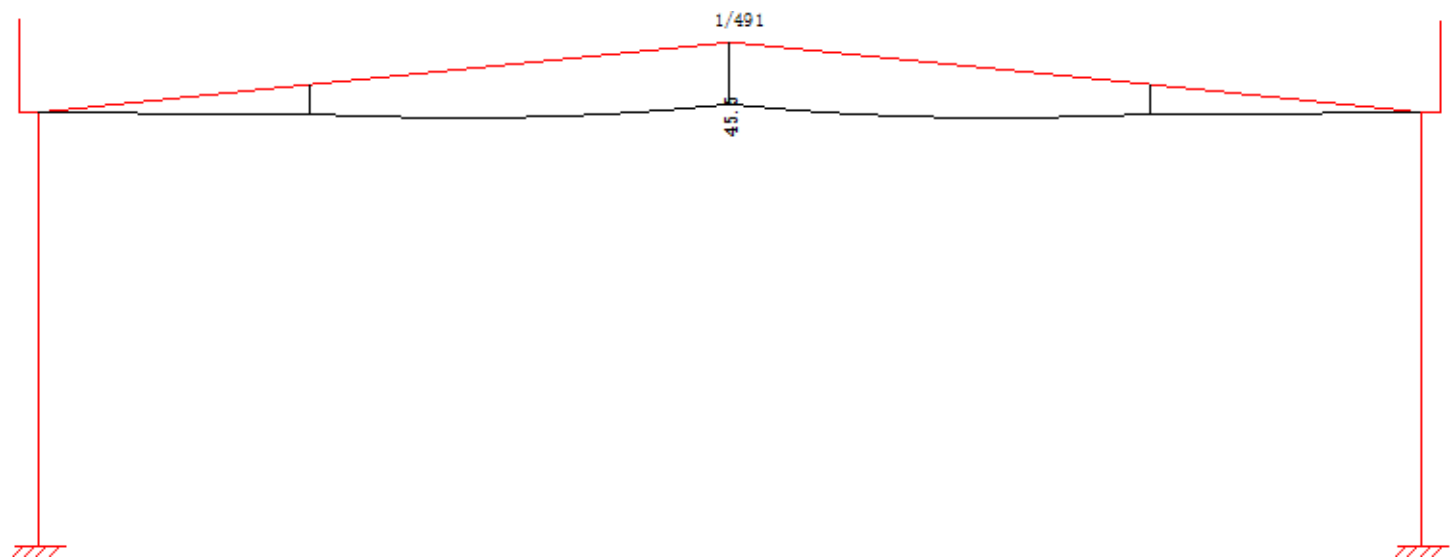


图13-47 (活)挠度图

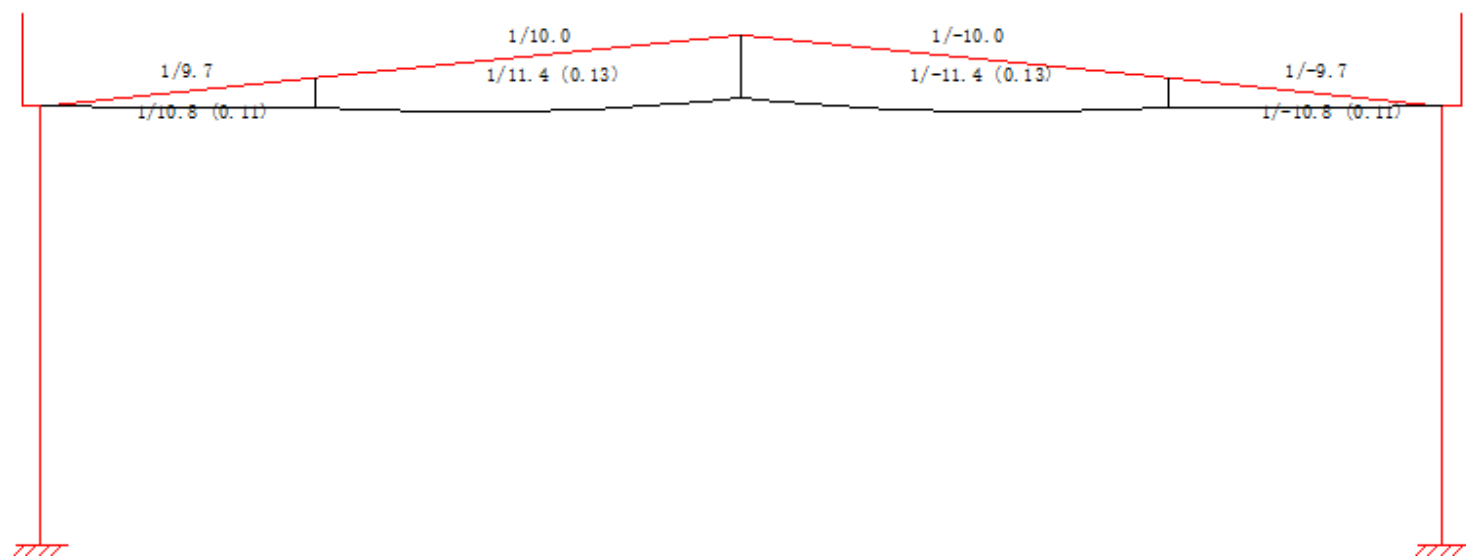


图13-48 斜梁计算坡度图

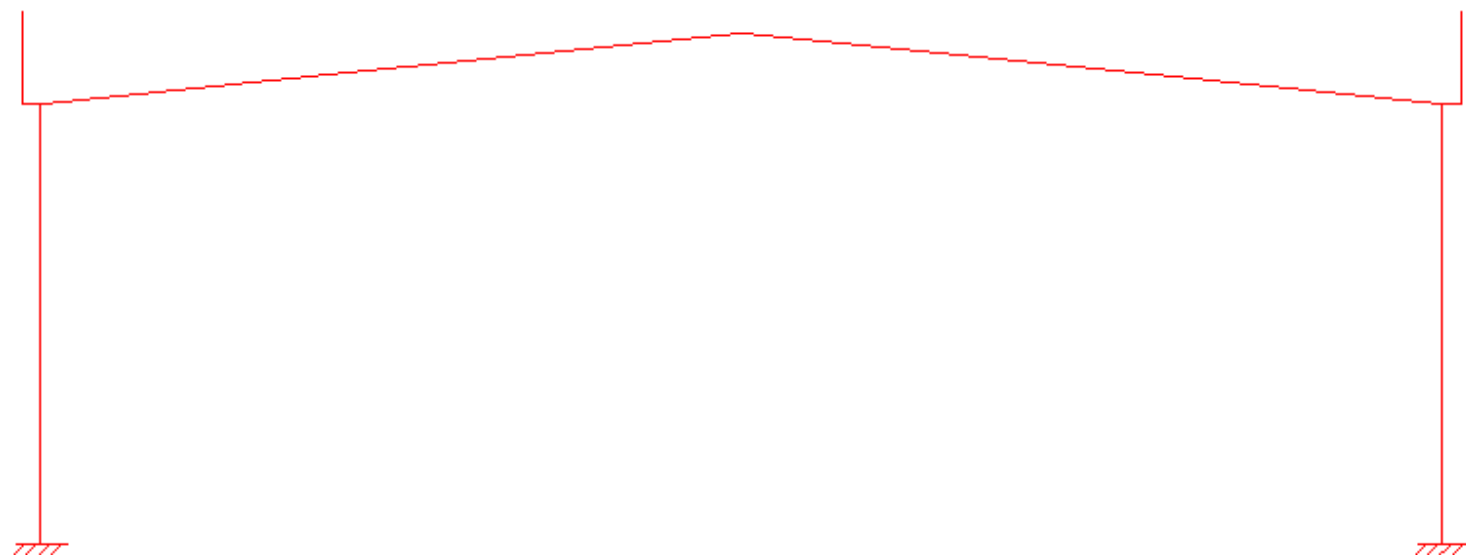


图13-50 抗风柱挠度图

7. 计算长度系数图

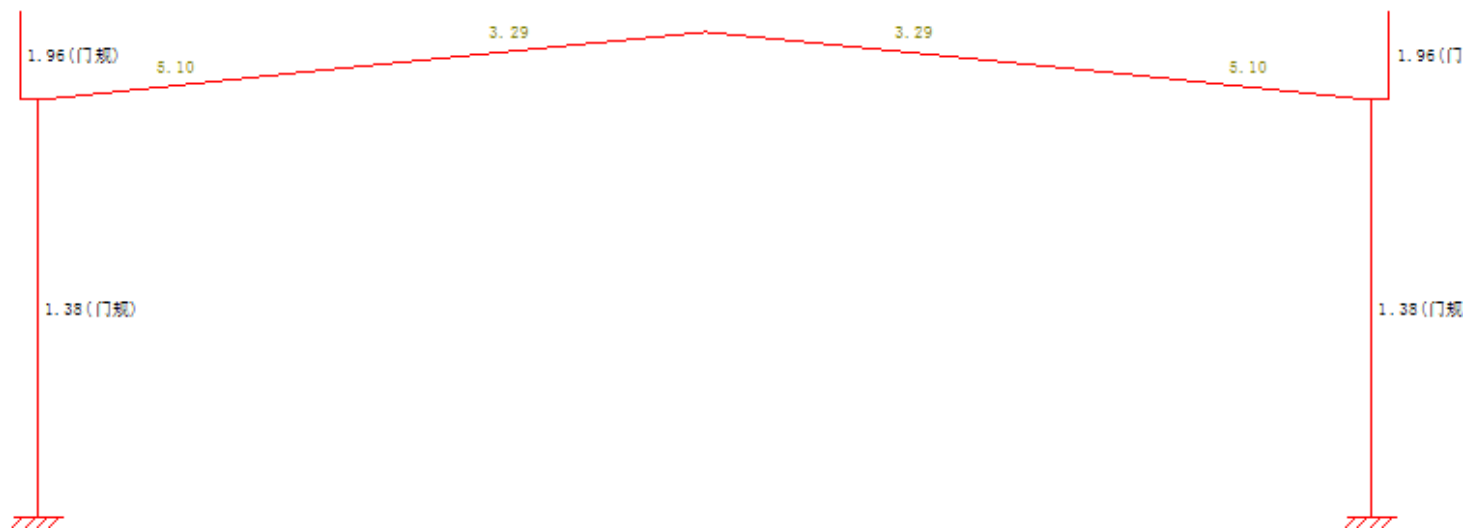


图13-1 平面内计算长度系数



图13-2 平面外计算长度系数