

结构计算书

建设单位： 苏木塔什乡人民政府

设计单位： 无锡市建筑科研设计有限公司

工程名称： 阿合奇县苏木塔什乡奶牛场养殖项目-牛舍

设计编号： 202602

审核: 王

校对: 徐

设计: 徐

2026年04月



门式刚架计算书

目 录

1. 设计依据	3
2. 计算软件信息	3
3. 结构计算简图	3
1. 计算简图	3
4. 结构计算信息	5
5. 结构基本信息	6
6. 荷载与效应组合	8
1. 各工况荷载表	8
2. 荷载效应组合表	10
7. 地震计算信息	13
1. 左地震	13
2. 右地震	14
8. 内力计算结果	14
1. 单工况内力	14
9. 节点位移	16
10. 构件设计结果汇总	18
11. 构件设计结果	18
12. 荷载与计算结果简图	49
1. 结构简图	49
2. 荷载简图	51
3. 应力比图	63
4. 内力图	66
5. 位移图	93
6. 挠度图	102
7. 计算长度系数图	106

1. 设计依据

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012);
《建筑抗震设计标准》(GB/T 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 2026R1.1 。
计算日期为 2026 年 4 月 15 日 15 时 42 分 18 秒。

3. 结构计算简图

1. 计算简图

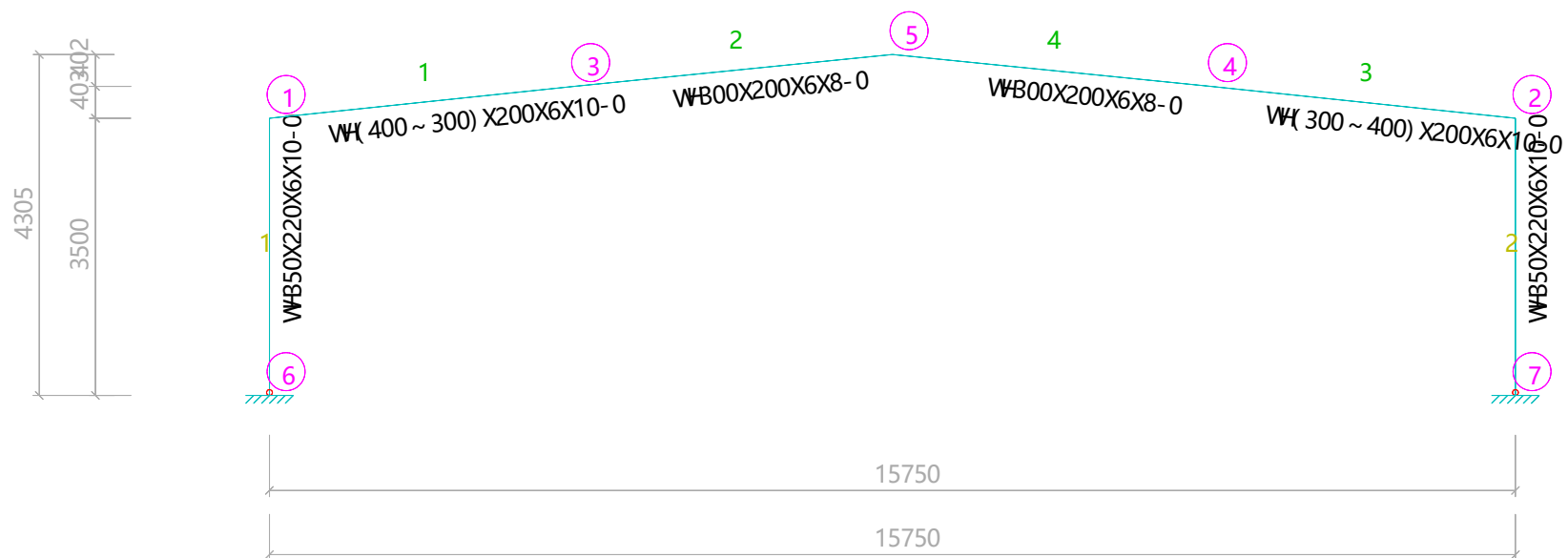


图 3-1 计算简图

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

设计信息			
结构重要性系数	1.00		
风荷载参数			
基本风压 (kN/m ²)	0.35		
场地粗糙度	B 类		
风压调整系数	1.20		
封闭形式	封闭式		
刚架位置	中间区		
雪荷载参数			
基本雪压 (kN/m ²)	0.350		
地震参数			
地震作用计算	计算水平地震作用	地震力计算方法	振型分解法
计算振型数	3	周期折减系数	1.00
地震设防烈度	8 (0.2g)	地震分组	第二组
场地类别	II 类	场地特征周期(s)	0.40
最大地震影响系数	0.1600	结构阻尼比 (%)	5.00
按 GB/T50011-2010 地震效应增大系数	1.050	附加重量节点数	0
主要材料			
主刚架	Q235		

其他信息：

节点总数： 7
柱数： 2
梁数： 4
支座约束数： 2
标准截面总数： 4
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： 1 组相容活荷，6 组互斥活荷载
 相容活荷考虑不利布置
 第 1 组互斥活荷考虑不利布置
 第 2 组互斥活荷一次加载
 第 3 组互斥活荷一次加载
 第 4 组互斥活荷一次加载
 第 5 组互斥活荷一次加载
 第 6 组互斥活荷一次加载
 考虑结构工作年限的活荷载调整系数： 1.00
 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
 基础计算信息： 计算基础
 梁刚度增大系数： 1.00
 钢结构净截面面积与毛截面面积比： 0.85
 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
 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	0.17	3.50	2	15.93	3.50
3	4.03	3.90	4	12.07	3.90
5	8.05	4.30	6	0.17	0.00
7	15.93	0.00			

柱关联号

柱号	节点 I	节点 II	柱号	节点 I	节点 II
1	6	1	2	7	2

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	0.000	2	0.000	3	0.000
4	0.000	5	0.000	6	0.000
7	0.000				

标准截面信息

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

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	1	I 端铰接	0
2	1	I 端铰接	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
2	3	两端刚接
3	2	两端刚接
4	3	两端刚接

截面特性

截面号	Xc (mm)	Yc (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)	A (cm ²)
1	110.0	175.0	14516.5	1775.3	63.8
2	100.0	175.0	13360.2	1333.9	59.8
3	100.0	150.0	7968.1	1067.2	49.0
4	100.0	175.0	13360.2	1333.9	59.8

截面号	i _x (cm)	i _y (cm)	W _{1x} (cm ³)	W _{2x} (cm ³)	W _{1y} (cm ³)	W _{2y} (cm ³)
1	15.1	5.3	829.5	829.5	161.4	161.4
2	14.9	4.7	763.4	763.4	133.4	133.4
3	12.7	4.7	531.2	531.2	106.7	106.7
4	14.9	4.7	763.4	763.4	133.4	133.4

防火材料信息

序号	名称	等效热传导系数 (W/(m*°C))	类型
1	防火涂料 1	0.100	非膨胀

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	垂直力偏心
--	--	--	--	--	--

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	0.58	0.00	0.00
	2	1	1.21	0.00	0.00
右风 1	1	1	-1.21	0.00	0.00
	2	1	-0.58	0.00	0.00
左风 2	1	1	1.49	0.00	0.00
	2	1	0.30	0.00	0.00
右风 2	1	1	-0.30	0.00	0.00
	2	1	-1.49	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	1.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.50	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.50	0.00	0.00	0.00
第 1 组 互斥活荷载	1	1	1	3.00	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	3.00	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	3.00	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	3.00	0.00	0.00	0.00
第 2 组 互斥活荷载	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
第 3 组 互斥活荷载	1	1	1	1.58	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.58	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.63	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.63	0.00	0.00	0.00
第 4 组 互斥活荷载	1	1	1	2.63	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.63	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.58	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	1.58	0.00	0.00	0.00
第 5 组 互斥活荷载	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
第 6 组 互斥活荷载	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	2.10	0.00	0.00	0.00
左风 1	1	1	1	-2.19	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.19	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.39	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.39	0.00	0.00	0.00
右风 1	1	1	1	-1.39	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.39	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.19	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-2.19	0.00	0.00	0.00
左风 2	1	1	1	-1.29	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.29	0.00	0.00	0.00

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
	1	1	1	-0.48	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-0.48	0.00	0.00	0.00
右风 2	1	1	1	-0.48	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-0.48	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.29	0.00	0.00	0.00
	1	1	1	-1.29	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
(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

柱内力的组合	
(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
(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

梁内力组合	
(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

梁内力组合	
(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
(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

(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	50.574

水平地震标准值作用底层剪力: 7.727

底层最小地震剪力(抗标 5.2.5 条): 1.618

各质点地震力调整系数: 1.000

地震力调整后剪重比: 0.153
振型参与质量系数: 100.00%

周期(已乘折减系数)

振型号	周期(s)
1	0.421

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	50.574

水平地震标准值作用底层剪力: 7.727
底层最小地震剪力(抗标 5.2.5 条): 1.618
各质点地震力调整系数: 1.000
地震力调整后剪重比: 0.153
振型参与质量系数: 100.00%

周期(已乘折减系数)

振型号	周期(s)
1	0.421

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	18.0	-10.9	0.0	-15.9	10.9	-38.3
	2	18.0	10.9	0.0	-15.9	-10.9	38.3
第 2 组 互斥活 荷载	1	16.6	-11.5	0.0	-16.6	11.5	-40.3
	2	16.6	11.5	0.0	-16.6	-11.5	40.3
第 3 组 互斥活 荷载	1	14.5	-11.5	0.0	-14.5	11.5	-40.3
	2	18.7	11.5	0.0	-18.7	-11.5	40.3
第 4 组 互斥活 荷载	1	18.7	-11.5	0.0	-18.7	11.5	-40.3
	2	14.5	11.5	0.0	-14.5	-11.5	40.3

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)
第 5 组 互斥活 荷载	1	12.5	-5.8	0.0	-12.5	5.8	-20.2
	2	4.2	5.8	0.0	-4.2	-5.8	20.2
第 6 组 互斥活 荷载	1	4.2	-5.8	0.0	-4.2	5.8	-20.2
	2	12.5	5.8	0.0	-12.5	-5.8	20.2
左风 1	1	-16.2	11.9	0.0	16.2	-9.9	38.2
	2	-12.0	-6.3	0.0	12.0	10.5	-29.5
右风 1	1	-12.0	6.3	0.0	12.0	-10.5	29.5
	2	-16.2	-11.9	0.0	16.2	9.9	-38.2
左风 2	1	-9.1	8.7	0.0	9.1	-3.5	21.4
	2	-4.8	-3.1	0.0	4.8	4.2	-12.8
右风 2	1	-4.8	3.1	0.0	4.8	-4.2	12.8
	2	-9.1	-8.7	0.0	9.1	3.5	-21.4
左地震	1	-2.0	4.1	-0.0	2.0	-4.1	14.2
	2	2.0	4.1	-0.0	-2.0	-4.1	14.2
右地震	1	2.0	-4.1	-0.0	-2.0	4.1	-14.2
	2	-2.0	-4.1	-0.0	2.0	4.1	-14.2

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	12.5	14.7	38.3	-11.7	-6.8	3.3
	2	11.7	6.8	-3.3	-10.9	1.1	14.9
	3	11.7	-6.8	-3.3	-12.5	14.7	-38.3
	4	10.9	1.1	-14.9	-11.7	6.8	3.3
第 2 组 互斥活 荷载	1	13.2	15.3	40.3	-12.3	-7.2	3.4
	2	12.3	7.3	-3.4	-11.5	1.1	15.8
	3	12.3	-7.2	-3.4	-13.2	15.3	-40.3
	4	11.5	1.1	-15.8	-12.3	7.3	3.4
第 3 组 互斥活 荷载	1	13.0	13.3	40.3	-12.3	-7.2	-0.7
	2	12.3	7.3	0.7	-11.7	-0.9	15.8
	3	12.4	-7.3	-7.5	-13.4	17.4	-40.3
	4	11.3	3.2	-15.8	-12.3	7.4	7.5
第 4 组 互斥活 荷载	1	13.4	17.4	40.3	-12.4	-7.3	7.5
	2	12.3	7.4	-7.5	-11.3	3.2	15.8
	3	12.3	-7.2	0.7	-13.0	13.3	-40.3
	4	11.7	-0.9	-15.8	-12.3	7.3	-0.7

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)
第 5 组 互斥活荷载	1	7.0	11.8	20.2	-6.2	-3.7	9.9
	2	6.2	3.7	-9.9	-5.3	4.7	7.9
	3	6.2	-3.5	6.5	-6.2	3.5	-20.2
	4	6.1	-3.6	-7.9	-6.1	3.6	-6.5
第 6 组 互斥活荷载	1	6.2	3.5	20.2	-6.2	-3.5	-6.5
	2	6.1	3.6	6.5	-6.1	-3.6	7.9
	3	6.2	-3.7	-9.9	-7.0	11.8	-20.2
	4	5.3	4.7	-7.9	-6.2	3.7	9.9
左风 1	1	-11.5	-15.1	-38.2	11.5	6.6	-3.9
	2	-11.5	-6.7	3.9	11.5	-2.2	-12.9
	3	-11.7	5.4	2.0	11.7	-10.8	29.5
	4	-11.7	-0.1	12.9	11.7	-5.5	-2.0
右风 1	1	-11.7	-10.8	-29.5	11.7	5.4	-2.0
	2	-11.7	-5.5	2.0	11.7	-0.1	-12.9
	3	-11.5	6.6	3.8	11.5	-15.1	38.2
	4	-11.5	-2.2	12.9	11.5	-6.7	-3.8
左风 2	1	-4.4	-8.7	-21.4	4.4	3.7	-2.4
	2	-4.4	-3.7	2.4	4.4	-1.5	-6.9
	3	-4.7	2.5	0.5	4.7	-4.4	12.8
	4	-4.6	0.6	6.9	4.6	-2.5	-0.5
右风 2	1	-4.7	-4.4	-12.8	4.7	2.5	-0.5
	2	-4.6	-2.5	0.5	4.6	0.6	-6.9
	3	-4.4	3.7	2.4	4.4	-8.7	21.4
	4	-4.4	-1.5	6.9	4.4	-3.7	-2.4
左地震	1	-2.6	-1.7	-14.2	2.6	1.7	7.6
	2	-1.0	-1.9	-7.6	1.0	1.9	0.0
	3	2.6	-1.7	7.6	-2.6	1.7	-14.2
	4	1.0	-1.9	-0.0	-1.0	1.9	-7.6
右地震	1	2.6	1.7	14.2	-2.6	-1.7	-7.6
	2	1.0	1.9	7.6	-1.0	-1.9	-0.0
	3	-2.6	1.7	-7.6	2.6	-1.7	14.2
	4	-1.0	1.9	0.0	1.0	-1.9	7.6

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	-1.54	0.05
2	1.54	0.05
3	-0.63	9.12
4	0.63	9.12
5	0.00	15.90

活荷载工况下节点位移 (mm)

节点号	X 向位移	Y 向位移
1	-2.34	0.06
2	2.34	0.06
3	-0.96	13.96
4	0.96	13.96
5	0.00	24.07

节点侧向（水平向）位移 (mm)

工况	节点	δ_x	节点	δ_x
左风 1	1	2.31	2	-0.38
	3	1.49	4	0.39
	5	0.97	6	0.00
	7	0.00		
右风 1	1	0.37	2	-2.32
	3	-0.40	4	-1.49
	5	-0.97	6	0.00
	7	0.00		
左风 2	1	1.68	2	0.25
	3	1.23	4	0.65
	5	0.97	6	0.00
	7	0.00		
右风 2	1	-0.25	2	-1.68
	3	-0.65	4	-1.23
	5	-0.97	6	0.00
	7	0.00		
左地震	1	7.07	2	7.07
	3	7.37	4	7.37
	5	7.10	6	0.00
	7	0.00		
右地震	1	-7.07	2	-7.07

工况	节点	δ_x	节点	δ_x
	3	-7.37	4	-7.37
	5	-7.10	6	0.00
	7	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	0.95	0.16	0.83	0.73	55.00	10.70	67.93	66.35	175.3	通过
2	0.95	0.16	0.83	0.73	55.00	10.70	67.93	66.35	175.3	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	0.87	0.25	0.78	0.88	55.00	9.70	181.7	通过
2	0.60	0.11	0.59	0.83	47.33	12.13	155.7	通过
3	0.87	0.25	0.78	0.88	55.00	9.70	181.7	通过
4	0.60	0.11	0.59	0.83	47.33	12.13	155.7	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: $L_x=10.25$, $L_y=3.50$; 长细比: $\lambda_x=67.9$, $\lambda_y=66.4$

构件长度=3.50; 计算长度系数: $U_x=2.93$ $U_y=1.00$

抗震等级: 三级

截面参数: $B1=220$, $B2=220$, $H=350$, $T_w=6$, $T1=10$, $T2=10$

轴压截面分类:X轴:b类, Y轴:c类

构件钢号: Q235

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 1（1）；形状系数：245.768021（1/m）

\	I 端			II 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	0.00	23.43	-14.21	-49.73	-20.70	14.21
2	0.00	59.06	-38.91	-136.19	-56.32	38.91
3	0.00	59.06	-38.91	-136.19	-56.32	38.91
4	0.00	23.43	-14.21	-49.73	-20.70	14.21
5	0.00	18.03	-10.93	-38.25	-15.92	10.93
6	0.00	53.65	-35.63	-124.71	-51.55	35.63
7	0.00	53.65	-35.63	-124.71	-51.55	35.63
8	0.00	18.03	-10.93	-38.25	-15.92	10.93
9	0.00	-0.88	3.67	7.51	3.62	-0.63
10	0.00	5.49	-4.76	-5.53	-2.75	-1.60
11	0.00	9.83	-1.12	-17.56	-7.10	8.92
12	0.00	16.20	-9.53	-30.59	-13.47	7.95
13	0.00	-6.29	6.95	18.99	8.40	-3.90
14	0.00	0.08	-1.48	5.95	2.03	-4.88
15	0.00	4.42	2.16	-6.09	-2.32	5.64
16	0.00	10.79	-6.26	-19.12	-8.69	4.67
17	0.00	8.84	-3.48	-15.38	-6.11	5.31
18	0.00	12.67	-8.54	-23.21	-9.93	4.72
19	0.00	15.27	-6.35	-30.43	-12.54	11.04
20	0.00	19.09	-11.40	-38.25	-16.36	10.45
21	0.00	44.47	-28.18	-101.84	-41.73	30.01
22	0.00	48.29	-33.24	-109.66	-45.55	29.43
23	0.00	50.90	-31.05	-116.89	-48.16	35.74
24	0.00	54.72	-36.11	-124.70	-51.98	35.15
25	0.00	44.47	-28.18	-101.84	-41.73	30.01
26	0.00	48.29	-33.24	-109.66	-45.55	29.43
27	0.00	50.90	-31.05	-116.89	-48.16	35.74
28	0.00	54.72	-36.11	-124.70	-51.98	35.15
29	0.00	8.84	-3.48	-15.38	-6.11	5.31
30	0.00	12.67	-8.54	-23.21	-9.93	4.72
31	0.00	15.27	-6.35	-30.43	-12.54	11.04
32	0.00	19.09	-11.40	-38.25	-16.36	10.45
33	0.00	3.44	-0.20	-3.91	-1.33	2.03

34	0.00	7.26	-5.26	-11.73	-5.15	1.45
35	0.00	9.87	-3.07	-18.95	-7.76	7.76
36	0.00	13.69	-8.13	-26.77	-11.58	7.17
37	0.00	39.06	-24.91	-90.36	-36.95	26.73
38	0.00	42.88	-29.96	-98.19	-40.78	26.15
39	0.00	45.49	-27.78	-105.41	-43.38	32.46
40	0.00	49.31	-32.83	-113.23	-47.20	31.87
41	0.00	39.06	-24.91	-90.36	-36.95	26.73
42	0.00	42.88	-29.96	-98.19	-40.78	26.15
43	0.00	45.49	-27.78	-105.41	-43.38	32.46
44	0.00	49.31	-32.83	-113.23	-47.20	31.87
45	0.00	3.44	-0.20	-3.91	-1.33	2.03
46	0.00	7.26	-5.26	-11.73	-5.15	1.45
47	0.00	9.87	-3.07	-18.95	-7.76	7.76
48	0.00	13.69	-8.13	-26.77	-11.58	7.17
49	0.00	-0.88	3.67	7.51	3.62	-0.63
50	0.00	5.49	-4.76	-5.53	-2.75	-1.60
51	0.00	9.83	-1.12	-17.56	-7.10	8.92
52	0.00	16.20	-9.53	-30.59	-13.47	7.95
53	0.00	24.05	-13.62	-53.01	-21.32	16.67
54	0.00	30.42	-22.05	-66.05	-27.69	15.69
55	0.00	34.77	-18.41	-78.08	-32.03	26.21
56	0.00	41.14	-26.83	-91.11	-38.40	25.24
57	0.00	24.05	-13.62	-53.01	-21.32	16.67
58	0.00	30.42	-22.05	-66.05	-27.69	15.69
59	0.00	34.77	-18.41	-78.08	-32.03	26.21
60	0.00	41.14	-26.83	-91.11	-38.40	25.24
61	0.00	-0.88	3.67	7.51	3.62	-0.63
62	0.00	5.49	-4.76	-5.53	-2.75	-1.60
63	0.00	9.83	-1.12	-17.56	-7.10	8.92
64	0.00	16.20	-9.53	-30.59	-13.47	7.95
65	0.00	-6.29	6.95	18.99	8.40	-3.90
66	0.00	0.08	-1.48	5.95	2.03	-4.88
67	0.00	4.42	2.16	-6.09	-2.32	5.64
68	0.00	10.79	-6.26	-19.12	-8.69	4.67
69	0.00	18.64	-10.34	-41.53	-16.54	13.39
70	0.00	25.01	-18.77	-54.57	-22.91	12.42

71	0.00	29.36	-15.13	-66.61	-27.26	22.93
72	0.00	35.73	-23.55	-79.64	-33.62	21.96
73	0.00	18.64	-10.34	-41.53	-16.54	13.39
74	0.00	25.01	-18.77	-54.57	-22.91	12.42
75	0.00	29.36	-15.13	-66.61	-27.26	22.93
76	0.00	35.73	-23.55	-79.64	-33.62	21.96
77	0.00	-6.29	6.95	18.99	8.40	-3.90
78	0.00	0.08	-1.48	5.95	2.03	-4.88
79	0.00	4.42	2.16	-6.09	-2.32	5.64
80	0.00	10.79	-6.26	-19.12	-8.69	4.67
81	0.00	20.68	-8.53	-29.85	-17.94	8.53
82	0.00	26.19	-19.89	-69.60	-23.46	19.89
83	0.00	36.11	-19.23	-67.32	-33.38	19.23
84	0.00	41.63	-30.59	-107.07	-38.89	30.59
85	0.00	36.11	-19.23	-67.32	-33.38	19.23
86	0.00	41.63	-30.59	-107.07	-38.89	30.59
87	0.00	20.68	-8.53	-29.85	-17.94	8.53
88	0.00	26.19	-19.89	-69.60	-23.46	19.89
89	0.00	15.27	-5.25	-18.38	-13.17	5.25
90	0.00	20.78	-16.61	-58.13	-18.68	16.61
91	0.00	27.14	-13.48	-47.20	-25.04	13.48
92	0.00	32.66	-24.84	-86.95	-30.55	24.84
93	0.00	27.14	-13.48	-47.20	-25.04	13.48
94	0.00	32.66	-24.84	-86.95	-30.55	24.84
95	0.00	15.27	-5.25	-18.38	-13.17	5.25
96	0.00	20.78	-16.61	-58.13	-18.68	16.61

强度计算控制组合号：2，M=0.00，N=59.06，M=-136.19，N=-56.32

强度计算应力比 =0.947

抗剪强度计算控制组合号：2，V=-38.91

抗剪强度计算应力比 =0.157

平面内稳定计算最大应力对应组合号：2，M=0.00，N=59.06，M=-136.19，N=-56.32

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =179.10

平面内稳定计算最大应力比 =0.833

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1001.52

平面外稳定计算最大应力比 =0.726

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

翼缘容许宽厚比 $[B/T] = 15.00$

强度计算应力比 $= 0.947 < 1.0$

抗剪强度计算应力比 $= 0.157 < 1.0$

平面内稳定计算最大应力 $< f = 215.00$

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW = 55.00 < [H_0/TW] = 250.00$

翼缘宽厚比 $B/T = 10.70 < [B/T] = 15.00$

压杆, 平面内长细比 $\lambda = 68. \leq [\lambda] = 180$

压杆, 平面外长细比 $\lambda = 66. \leq [\lambda] = 180$

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	18.03	-10.93	-38.25	-15.92	10.93
2	0.00	29.90	-19.16	-67.07	-27.80	19.16
3	0.00	29.90	-19.16	-67.07	-27.80	19.16
4	0.00	18.03	-10.93	-38.25	-15.92	10.93
5	0.00	16.22	-9.84	-34.43	-14.33	9.84
6	0.00	28.10	-18.07	-63.25	-26.21	18.07
7	0.00	28.10	-18.07	-63.25	-26.21	18.07
8	0.00	16.22	-9.84	-34.43	-14.33	9.84
9	0.00	11.54	-6.16	-22.99	-9.44	6.97
10	0.00	13.24	-8.41	-26.47	-11.14	6.71
11	0.00	14.40	-7.44	-29.67	-12.30	9.52
12	0.00	16.10	-9.68	-33.15	-13.99	9.26
13	0.00	9.74	-5.07	-19.16	-7.85	5.88
14	0.00	11.44	-7.32	-22.64	-9.54	5.62
15	0.00	12.60	-6.34	-25.85	-10.70	8.43
16	0.00	14.29	-8.59	-29.32	-12.40	8.17

防火设计控制的偶然组合号: 2, $M=0.00$, $N=29.90$, $M=-67.07$, $N=-27.80$

强度计算荷载比 $= 0.47$

平面内稳定计算荷载比 $= 0.41$

平面外稳定计算荷载比 =0.30

无防护下钢构件最大升温 (T_s): 1004.65℃ ,按临界温度法求得临界温度 (T_d): 594.49℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (R_i) =0.2641 ($m^2 \cdot ^\circ C / w$) ,计算所需保护层厚度 (d_i) =26.41 (mm)

构件重量 (Kg)=175.29

2. 钢 柱 2 设计结果

截面类型=16; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=10.25$, $L_y=3.50$; 长细比: $\lambda_x=67.9$, $\lambda_y=66.4$

构件长度=3.50; 计算长度系数: $U_x=2.93$ $U_y=1.00$

抗震等级: 三级

截面参数: $B_1=220$, $B_2=220$, $H=350$, $T_w=6$, $T_1=10$, $T_2=10$

轴压截面分类:X 轴:b 类 , Y 轴:c 类

构件钢号: Q235

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 1 (1); 形状系数: 245.768021 (1/m)

\ 组合	I 端			II 端		
	M	N	V	M	N	V
1	0.00	59.06	38.91	136.19	-56.32	-38.91
2	0.00	23.43	14.21	49.73	-20.70	-14.21
3	0.00	59.06	38.91	136.19	-56.32	-38.91
4	0.00	23.43	14.21	49.73	-20.70	-14.21
5	0.00	53.65	35.63	124.71	-51.55	-35.63
6	0.00	18.03	10.93	38.25	-15.92	-10.93
7	0.00	53.65	35.63	124.71	-51.55	-35.63
8	0.00	18.03	10.93	38.25	-15.92	-10.93
9	0.00	5.48	4.75	5.52	-2.75	1.60
10	0.00	-0.88	-3.67	-7.51	3.62	0.62

11	0.00	16.20	9.53	30.59	-13.47	-7.95
12	0.00	9.83	1.12	17.56	-7.10	-8.92
13	0.00	0.08	1.47	-5.96	2.03	4.88
14	0.00	-6.29	-6.95	-18.99	8.39	3.90
15	0.00	10.79	6.26	19.12	-8.69	-4.67
16	0.00	4.42	-2.16	6.09	-2.32	-5.64
17	0.00	48.29	33.24	109.66	-45.55	-29.43
18	0.00	44.47	28.18	101.84	-41.73	-30.01
19	0.00	54.72	36.11	124.70	-51.98	-35.15
20	0.00	50.90	31.05	116.89	-48.16	-35.74
21	0.00	12.66	8.53	23.20	-9.93	-4.72
22	0.00	8.85	3.48	15.38	-6.11	-5.31
23	0.00	19.09	11.40	38.25	-16.36	-10.45
24	0.00	15.27	6.35	30.43	-12.54	-11.04
25	0.00	48.29	33.24	109.66	-45.55	-29.43
26	0.00	44.47	28.18	101.84	-41.73	-30.01
27	0.00	54.72	36.11	124.70	-51.98	-35.15
28	0.00	50.90	31.05	116.89	-48.16	-35.74
29	0.00	12.66	8.53	23.20	-9.93	-4.72
30	0.00	8.85	3.48	15.38	-6.11	-5.31
31	0.00	19.09	11.40	38.25	-16.36	-10.45
32	0.00	15.27	6.35	30.43	-12.54	-11.04
33	0.00	42.88	29.96	98.18	-40.77	-26.15
34	0.00	39.06	24.91	90.37	-36.96	-26.73
35	0.00	49.31	32.83	113.23	-47.20	-31.87
36	0.00	45.49	27.78	105.41	-43.38	-32.46
37	0.00	7.26	5.26	11.73	-5.15	-1.45
38	0.00	3.44	0.20	3.91	-1.33	-2.03
39	0.00	13.69	8.13	26.77	-11.58	-7.17
40	0.00	9.87	3.07	18.95	-7.76	-7.76
41	0.00	42.88	29.96	98.18	-40.77	-26.15
42	0.00	39.06	24.91	90.37	-36.96	-26.73
43	0.00	49.31	32.83	113.23	-47.20	-31.87
44	0.00	45.49	27.78	105.41	-43.38	-32.46
45	0.00	7.26	5.26	11.73	-5.15	-1.45
46	0.00	3.44	0.20	3.91	-1.33	-2.03
47	0.00	13.69	8.13	26.77	-11.58	-7.17

48	0.00	9.87	3.07	18.95	-7.76	-7.76
49	0.00	30.42	22.04	66.04	-27.68	-15.69
50	0.00	24.05	13.62	53.01	-21.32	-16.67
51	0.00	41.14	26.83	91.11	-38.40	-25.24
52	0.00	34.77	18.41	78.08	-32.03	-26.21
53	0.00	5.48	4.75	5.52	-2.75	1.60
54	0.00	-0.88	-3.67	-7.51	3.62	0.62
55	0.00	16.20	9.53	30.59	-13.47	-7.95
56	0.00	9.83	1.12	17.56	-7.10	-8.92
57	0.00	30.42	22.04	66.04	-27.68	-15.69
58	0.00	24.05	13.62	53.01	-21.32	-16.67
59	0.00	41.14	26.83	91.11	-38.40	-25.24
60	0.00	34.77	18.41	78.08	-32.03	-26.21
61	0.00	5.48	4.75	5.52	-2.75	1.60
62	0.00	-0.88	-3.67	-7.51	3.62	0.62
63	0.00	16.20	9.53	30.59	-13.47	-7.95
64	0.00	9.83	1.12	17.56	-7.10	-8.92
65	0.00	25.01	18.76	54.56	-22.91	-12.41
66	0.00	18.65	10.34	41.53	-16.54	-13.39
67	0.00	35.73	23.55	79.64	-33.62	-21.96
68	0.00	29.36	15.13	66.61	-27.26	-22.93
69	0.00	0.08	1.47	-5.96	2.03	4.88
70	0.00	-6.29	-6.95	-18.99	8.39	3.90
71	0.00	10.79	6.26	19.12	-8.69	-4.67
72	0.00	4.42	-2.16	6.09	-2.32	-5.64
73	0.00	25.01	18.76	54.56	-22.91	-12.41
74	0.00	18.65	10.34	41.53	-16.54	-13.39
75	0.00	35.73	23.55	79.64	-33.62	-21.96
76	0.00	29.36	15.13	66.61	-27.26	-22.93
77	0.00	0.08	1.47	-5.96	2.03	4.88
78	0.00	-6.29	-6.95	-18.99	8.39	3.90
79	0.00	10.79	6.26	19.12	-8.69	-4.67
80	0.00	4.42	-2.16	6.09	-2.32	-5.64
81	0.00	41.63	30.59	107.07	-38.89	-30.59
82	0.00	36.11	19.23	67.32	-33.38	-19.23
83	0.00	26.19	19.89	69.60	-23.46	-19.89
84	0.00	20.68	8.53	29.85	-17.94	-8.53

85	0.00	41.63	30.59	107.07	-38.89	-30.59
86	0.00	36.11	19.23	67.32	-33.38	-19.23
87	0.00	26.19	19.89	69.60	-23.46	-19.89
88	0.00	20.68	8.53	29.85	-17.94	-8.53
89	0.00	32.66	24.84	86.95	-30.55	-24.84
90	0.00	27.14	13.48	47.20	-25.04	-13.48
91	0.00	20.78	16.61	58.13	-18.68	-16.61
92	0.00	15.27	5.25	18.38	-13.17	-5.25
93	0.00	32.66	24.84	86.95	-30.55	-24.84
94	0.00	27.14	13.48	47.20	-25.04	-13.48
95	0.00	20.78	16.61	58.13	-18.68	-16.61
96	0.00	15.27	5.25	18.38	-13.17	-5.25

强度计算控制组合号：1，M=0.00，N=59.06，M=136.19，N=-56.32

强度计算应力比 =0.947

抗剪强度计算控制组合号：1，V=38.91

抗剪强度计算应力比 =0.157

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=0.00，N=59.06，M=136.19，N=-56.32

平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) =179.10

平面内稳定计算最大应力比 =0.833

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =1001.52

平面外稳定计算最大应力比 =0.726

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

翼缘容许宽厚比 $[B/T]$ =15.00

强度计算应力比 =0.947 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.157 < 1.0

平面内稳定计算最大应力 < f =215.00

平面外稳定计算最大应力比 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=55.00$ < $[H_0/TW]=250.00$

翼缘宽厚比 $B/T=10.70$ < $[B/T]=15.00$

压杆,平面内长细比 $\lambda=68.$ $\leq [\lambda]=180$

压杆,平面外长细比 $\lambda=66.$ $\leq [\lambda]=180$

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	29.90	19.16	67.07	-27.80	-19.16
2	0.00	18.03	10.93	38.25	-15.92	-10.93
3	0.00	29.90	19.16	67.07	-27.80	-19.16
4	0.00	18.03	10.93	38.25	-15.92	-10.93
5	0.00	28.10	18.07	63.25	-26.21	-18.07
6	0.00	16.22	9.84	34.43	-14.33	-9.84
7	0.00	28.10	18.07	63.25	-26.21	-18.07
8	0.00	16.22	9.84	34.43	-14.33	-9.84
9	0.00	13.24	8.41	26.46	-11.14	-6.71
10	0.00	11.54	6.16	22.99	-9.44	-6.97
11	0.00	16.10	9.68	33.15	-13.99	-9.26
12	0.00	14.40	7.44	29.68	-12.30	-9.52
13	0.00	11.44	7.31	22.64	-9.54	-5.62
14	0.00	9.74	5.07	19.16	-7.85	-5.88
15	0.00	14.29	8.59	29.32	-12.40	-8.17
16	0.00	12.60	6.34	25.85	-10.70	-8.43

防火设计控制的偶然组合号：1，M=0.00，N=29.90，M=67.07，N=-27.80

强度计算荷载比 =0.47

平面内稳定计算荷载比 =0.41

平面外稳定计算荷载比 =0.30

无防护下钢构件最大升温(Ts)：1004.65℃，按临界温度法求得临界温度(Td)：594.49℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(Ri) =0.2641(m²*℃/w)，计算所需保护层厚度(di) =26.41(mm)

构件重量 (Kg)=175.29

3、 钢 梁 1 设计结果

截面类型=27；布置角度=0；计算长度： Lx=15.83，Ly=6.00

构件长度=3.87；计算长度系数：Ux=4.09 Uy=1.55

支撑长度=6.00

抗震等级：三级

变截面 H 形截面 H: B1=200, B2=200, H1=400, H2=300 T1=6 T2=10 T3=10

轴压截面分类:X 轴:b 类 , Y 轴:c 类

构件钢号: Q235

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 1(1); 形状系数: 248.829437(1/m)

梁刚度放大系数: 1.0

\ 组合	I 端			II 端		
	M	N	V	M	N	V
1	136.19	44.56	51.97	25.39	-28.45	-16.75
2	49.73	16.28	19.11	-9.66	-28.41	-16.36
3	62.11	21.39	33.95	15.79	-18.50	-6.30
4	123.80	39.45	37.13	-0.05	-38.37	-26.80
5	124.71	40.80	47.56	24.41	-24.95	-14.72
6	38.25	12.53	14.70	-10.64	-24.91	-14.33
7	50.64	17.64	29.54	14.80	-14.99	-4.27
8	112.32	35.69	32.72	-1.03	-34.86	-24.78
9	-7.51	-1.00	-3.53	-1.51	2.08	1.13
10	5.53	-1.30	2.90	1.30	2.38	-0.62
11	17.56	9.61	6.13	0.63	-8.53	-3.27
12	30.59	9.30	12.57	3.44	-8.22	-5.02
13	-18.99	-4.76	-7.94	-2.50	5.59	3.16
14	-5.95	-5.06	-1.51	0.31	5.89	1.40
15	6.09	5.85	1.72	-0.35	-5.02	-1.24
16	19.12	5.55	8.16	2.46	-4.72	-2.99
17	101.84	34.19	38.38	21.93	-18.09	-10.80
18	109.66	34.00	42.25	23.61	-17.90	-11.85
19	116.89	40.55	44.18	23.21	-24.45	-13.44
20	124.70	40.37	48.04	24.90	-24.27	-14.49
21	15.38	5.91	5.52	-13.12	-18.04	-10.41
22	23.21	5.73	9.39	-11.43	-17.86	-11.46
23	30.43	12.28	11.32	-11.83	-24.41	-13.05

24	38.25	12.10	15.18	-10.15	-24.23	-14.10
25	27.77	11.02	20.36	12.32	-8.13	-0.35
26	35.59	10.84	24.23	14.01	-7.95	-1.40
27	42.81	17.39	26.16	13.61	-14.50	-2.99
28	50.63	17.21	30.02	15.30	-14.31	-4.04
29	89.45	29.08	23.55	-3.52	-28.00	-20.86
30	97.28	28.89	27.41	-1.83	-27.81	-21.91
31	104.50	35.44	29.34	-2.23	-34.36	-23.50
32	112.32	35.26	33.21	-0.54	-34.18	-24.55
33	90.36	30.43	33.97	20.94	-14.58	-8.77
34	98.19	30.25	37.84	22.63	-14.39	-9.82
35	105.41	36.79	39.77	22.23	-20.94	-11.41
36	113.23	36.61	43.63	23.92	-20.76	-12.46
37	3.91	2.16	1.11	-14.10	-14.54	-8.38
38	11.73	1.97	4.98	-12.42	-14.35	-9.43
39	18.95	8.52	6.91	-12.82	-20.90	-11.02
40	26.77	8.34	10.77	-11.13	-20.72	-12.07
41	16.29	7.27	15.95	11.34	-4.62	1.68
42	24.12	7.08	19.81	13.02	-4.44	0.63
43	31.34	13.63	21.75	12.62	-10.99	-0.96
44	39.16	13.45	25.61	14.31	-10.81	-2.01
45	77.98	25.32	19.13	-4.50	-24.49	-18.83
46	85.80	25.14	23.00	-2.81	-24.31	-19.88
47	93.02	31.68	24.93	-3.21	-30.85	-21.47
48	100.84	31.50	28.79	-1.52	-30.67	-22.52
49	53.01	18.79	19.47	13.28	-7.20	-4.44
50	66.05	18.49	25.90	16.09	-6.89	-6.20
51	78.08	29.40	29.13	15.42	-17.81	-8.84
52	91.11	29.09	35.57	18.24	-17.50	-10.59
53	-7.51	-1.00	-3.53	-11.26	-7.17	-4.17
54	5.53	-1.30	2.90	-8.45	-6.86	-5.92
55	17.56	9.61	6.13	-9.11	-17.78	-8.57
56	30.59	9.30	12.57	-6.30	-17.47	-10.32
57	1.16	2.58	6.85	6.55	-0.23	2.87
58	14.20	2.27	13.29	9.36	0.07	1.12
59	26.23	13.19	16.52	8.70	-10.84	-1.53
60	39.26	12.88	22.95	11.51	-10.53	-3.28

61	44.34	15.22	9.08	-4.53	-14.14	-11.48
62	57.38	14.91	15.52	-1.72	-13.83	-13.24
63	69.41	25.82	18.75	-2.39	-24.74	-15.88
64	82.44	25.52	25.18	0.43	-24.44	-17.63
65	41.53	15.03	15.06	12.29	-3.69	-2.42
66	54.57	14.73	21.49	15.10	-3.39	-4.17
67	66.61	25.64	24.72	14.44	-14.30	-6.81
68	79.64	25.34	31.16	17.25	-13.99	-8.57
69	-18.99	-4.76	-7.94	-12.24	-3.66	-2.14
70	-5.95	-5.06	-1.51	-9.43	-3.36	-3.90
71	6.09	5.85	1.72	-10.10	-14.27	-6.54
72	19.12	5.55	8.16	-7.28	-13.96	-8.29
73	-10.32	-1.18	2.44	5.57	3.28	4.90
74	2.72	-1.48	8.88	8.38	3.58	3.14
75	14.76	9.43	12.11	7.71	-7.33	0.50
76	27.79	9.12	18.54	10.53	-7.02	-1.25
77	32.86	11.46	4.67	-5.52	-10.63	-9.46
78	45.90	11.15	11.11	-2.71	-10.32	-11.21
79	57.94	22.07	14.34	-3.37	-21.24	-13.86
80	70.97	21.76	20.77	-0.56	-20.93	-15.61
81	67.32	24.86	30.96	24.05	-17.27	-9.85
82	107.07	32.21	35.74	2.78	-24.62	-14.62
83	29.85	12.61	16.72	8.87	-17.25	-9.68
84	69.60	19.96	21.50	-12.41	-24.60	-14.45
85	35.22	14.82	23.15	19.89	-12.96	-5.32
86	74.97	22.17	27.93	-1.38	-20.31	-10.09
87	61.95	22.65	24.53	13.03	-21.57	-14.21
88	101.70	30.00	29.31	-8.24	-28.92	-18.98
89	47.20	18.27	23.27	20.96	-12.44	-7.02
90	86.95	25.63	28.04	-0.31	-19.79	-11.80
91	18.38	8.85	12.31	9.28	-12.42	-6.89
92	58.13	16.20	17.09	-12.00	-19.77	-11.67
93	22.50	10.55	17.26	17.76	-9.12	-3.54
94	62.26	17.90	22.03	-3.52	-16.47	-8.32
95	43.07	16.57	18.32	12.48	-15.74	-10.38
96	82.82	23.92	23.09	-8.80	-23.09	-15.15

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-18.99	-14.12	-11.89	-11.50	-10.31	-15.50	-25.39
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	136.19	57.91	44.09	32.99	23.01	14.14	14.10

强度计算应力比 =0.869

抗剪强度计算应力比 =0.247

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1, M=136.19, N=44.56, M=25.39, N=-28.45

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =168.70

平面内稳定计算最大应力比 =0.785

平面外稳定计算最大应力对应组合号：4, M=123.80, N=39.45, M=-0.05, N=-38.37

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =303.31

平面外稳定计算最大应力比 =0.884

强度计算应力比 =0.869 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.247 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f =215.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.884 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=55.00$ < $[H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=9.70$ < $[B/T]=15.00$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	0.00	3.31	7.00	10.96	15.04	19.13	23.09

最大挠度值 =23.09 最大挠度/梁跨度 =1/682.

斜梁坡度初始值：1/9.57

变形后斜梁坡度最小值：1/10.19

变形后斜梁坡度改变率 $=0.061 < 1/3$

钢构件防火设计结果：

偶然组合						
\	I 端			II 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	67.07	21.95	25.65	10.32	-16.11	-9.41
2	38.25	12.53	14.70	-1.36	-16.10	-9.28
3	42.38	14.23	19.65	7.12	-12.79	-5.93
4	62.94	20.25	20.71	1.84	-19.42	-12.76
5	63.25	20.70	24.18	9.99	-14.94	-8.74
6	34.43	11.27	13.23	-1.69	-14.93	-8.61
7	38.56	12.98	18.18	6.79	-11.63	-5.25
8	59.12	18.99	19.24	1.51	-18.25	-12.09
9	22.99	7.92	8.66	1.74	-7.09	-4.11
10	26.47	7.84	10.38	2.49	-7.01	-4.58
11	29.67	10.75	11.24	2.31	-9.92	-5.29
12	33.15	10.66	12.96	3.06	-9.83	-5.75
13	19.16	6.66	7.19	1.41	-5.92	-3.44
14	22.64	6.58	8.91	2.16	-5.84	-3.90
15	25.85	9.49	9.77	1.98	-8.75	-4.61
16	29.32	9.41	11.49	2.73	-8.66	-5.08

--- 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 -2.71 -10.32

梁上部受拉：

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 67.07 30.44 20.99 13.64 7.15 1.51 1.69

强度计算荷载比 $=0.43$

平面内稳定计算荷载比 $=0.38$

平面外稳定计算荷载比 $=0.37$

无防护下钢构件最大升温(Ts)：1004.12℃，按临界温度法求得临界温度(Td)：

609.84℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(Ri) =0.2558(m^2*℃/w) , 计算所需保护层厚度(di) =25.58(mm)

构件重量 (Kg)=181.72

4、 钢 梁 2 设计结果

截面类型=16； 布置角度=0； 计算长度： Lx=15.83, Ly=6.00

构件长度=4.05； 计算长度系数： Ux=3.91 Uy=1.48

支撑长度=6.00

抗震等级： 三级

截面参数： B1=200, B2=200, H=300, Tw=6, T1=8, T2=8

轴压截面分类:X 轴:b 类 , Y 轴:c 类

构件钢号： Q235

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 1(1)； 形状系数： 283.034271(1/m)

梁刚度放大系数： 1.0

\ 组合	I 端			II 端		
	M	N	V	M	N	V
1	9.66	28.34	16.48	53.21	-38.72	3.87
2	-25.39	28.38	16.88	19.31	-14.14	1.41
3	-17.09	37.82	22.74	51.68	-34.98	5.64
4	1.35	18.90	10.62	20.84	-17.87	-0.35
5	10.64	24.84	14.44	48.75	-35.45	3.55
6	-24.41	24.88	14.83	14.85	-10.88	1.09
7	-16.10	34.32	20.70	47.22	-31.72	5.31
8	2.33	15.40	8.58	16.38	-14.61	-0.68
9	1.51	-2.07	-1.14	0.02	3.10	-1.90
10	-1.30	-2.38	0.61	0.02	3.41	1.24
11	-0.63	8.52	3.31	9.01	-7.49	-0.84

12	-3.44	8.20	5.06	9.01	-7.18	2.30
13	2.50	-5.57	-3.18	-4.44	6.36	-2.22
14	-0.31	-5.88	-1.43	-4.44	6.67	0.92
15	0.35	5.02	1.26	4.56	-4.23	-1.16
16	-2.46	4.70	3.01	4.55	-3.91	1.98
17	13.12	18.00	10.49	41.64	-28.37	1.89
18	11.43	17.81	11.54	41.64	-28.19	3.77
19	11.83	24.35	13.16	47.03	-34.73	2.52
20	10.15	24.16	14.21	47.03	-34.54	4.41
21	-21.93	18.04	10.88	7.73	-3.80	-0.57
22	-23.61	17.85	11.93	7.73	-3.61	1.31
23	-23.21	24.39	13.55	13.13	-10.15	0.06
24	-24.90	24.20	14.60	13.13	-9.96	1.95
25	-13.62	27.48	16.75	40.10	-24.64	3.65
26	-15.31	27.29	17.80	40.11	-24.45	5.54
27	-14.91	33.83	19.41	45.50	-30.99	4.29
28	-16.60	33.64	20.46	45.50	-30.81	6.17
29	4.82	8.56	4.62	9.26	-7.53	-2.34
30	3.13	8.37	5.67	9.27	-7.34	-0.45
31	3.53	14.91	7.29	14.66	-13.88	-1.70
32	1.84	14.72	8.34	14.66	-13.69	0.18
33	14.10	14.50	8.45	37.18	-25.11	1.56
34	12.42	14.31	9.50	37.18	-24.92	3.44
35	12.82	20.85	11.11	42.58	-31.47	2.19
36	11.13	20.66	12.16	42.58	-31.28	4.08
37	-20.94	14.54	8.84	3.28	-0.53	-0.90
38	-22.63	14.35	9.89	3.28	-0.35	0.99
39	-22.23	20.89	11.50	8.67	-6.89	-0.26
40	-23.92	20.70	12.56	8.67	-6.70	1.62
41	-12.64	23.98	14.70	35.65	-21.38	3.33
42	-14.33	23.79	15.75	35.65	-21.19	5.21
43	-13.93	30.33	17.37	41.05	-27.73	3.96
44	-15.61	30.14	18.42	41.05	-27.54	5.85
45	5.80	5.06	2.58	4.81	-4.27	-2.67
46	4.11	4.87	3.63	4.81	-4.08	-0.78
47	4.51	11.41	5.25	10.21	-10.62	-2.03
48	2.83	11.22	6.30	10.21	-10.43	-0.14

49	11.26	7.15	4.20	23.75	-14.11	-0.18
50	8.45	6.84	5.95	23.75	-13.79	2.96
51	9.11	17.74	8.65	32.74	-24.69	0.88
52	6.30	17.42	10.40	32.74	-24.38	4.02
53	-13.28	7.18	4.48	0.02	3.10	-1.90
54	-16.09	6.87	6.23	0.02	3.41	1.24
55	-15.42	17.77	8.92	9.01	-7.49	-0.84
56	-18.24	17.45	10.67	9.01	-7.18	2.30
57	-7.46	13.79	8.58	22.68	-11.49	1.06
58	-10.27	13.48	10.33	22.68	-11.18	4.20
59	-9.61	24.38	13.03	31.67	-22.08	2.12
60	-12.42	24.06	14.78	31.67	-21.77	5.26
61	5.44	0.54	0.10	1.09	0.49	-3.13
62	2.63	0.23	1.85	1.09	0.80	0.01
63	3.30	11.13	4.54	10.08	-10.10	-2.07
64	0.48	10.81	6.29	10.08	-9.79	1.07
65	12.24	3.65	2.16	19.29	-10.84	-0.50
66	9.43	3.34	3.91	19.30	-10.53	2.64
67	10.10	14.24	6.60	28.29	-21.43	0.56
68	7.28	13.93	8.36	28.29	-21.12	3.70
69	-12.29	3.68	2.43	-4.44	6.36	-2.22
70	-15.10	3.37	4.19	-4.44	6.67	0.92
71	-14.44	14.27	6.88	4.56	-4.23	-1.16
72	-17.25	13.95	8.63	4.55	-3.91	1.98
73	-6.48	10.29	6.54	18.22	-8.23	0.73
74	-9.29	9.98	8.29	18.22	-7.92	3.87
75	-8.62	20.88	10.98	27.22	-18.82	1.79
76	-11.44	20.56	12.74	27.22	-18.51	4.94
77	6.43	-2.96	-1.95	-3.37	3.75	-3.46
78	3.62	-3.27	-0.19	-3.36	4.06	-0.32
79	4.28	7.63	2.50	5.63	-6.84	-2.40
80	1.47	7.32	4.25	5.63	-6.53	0.74
81	-8.87	19.47	9.53	34.00	-23.38	5.11
82	12.41	22.28	14.79	34.00	-26.19	-0.15
83	-24.05	19.49	9.70	19.31	-12.73	4.04
84	-2.78	22.30	14.96	19.31	-15.54	-1.22
85	-20.46	23.58	12.24	33.33	-21.77	5.87

86	0.82	26.39	17.50	33.33	-24.58	0.61
87	-12.47	15.38	6.99	19.97	-14.35	3.28
88	8.81	18.19	12.25	19.97	-17.16	-1.98
89	-9.28	14.65	6.72	26.15	-17.66	4.54
90	12.00	17.46	11.98	26.15	-20.47	-0.72
91	-20.96	14.66	6.85	14.85	-9.47	3.72
92	0.31	17.47	12.11	14.85	-12.28	-1.54
93	-18.19	17.81	8.81	25.64	-16.42	5.13
94	3.08	20.62	14.07	25.64	-19.23	-0.13
95	-12.04	11.50	4.77	15.36	-10.71	3.13
96	9.23	14.31	10.03	15.36	-13.52	-2.13

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-25.39	-30.83	-41.37	-48.73	-52.90	-53.89	-53.21
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	14.10	4.34	5.57	6.20	6.22	5.63	4.44

强度计算应力比 =0.598

抗剪强度计算应力比 =0.107

平面内稳定计算最大应力对应组合号：1，M=9.66，N=28.34，M=53.21，N=-38.72

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =126.92

平面内稳定计算最大应力比 =0.590

平面外稳定计算最大应力对应组合号：2，M=-25.39，N=28.38，M=19.31，N=-14.14

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =122.65

平面外稳定计算最大应力比 =0.828

强度计算应力比 =0.598 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.107 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f=215.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.828 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=47.33 < [H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T =12.12 < [B/T] =15.00$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	23.09	27.91	32.14	35.58	38.07	39.54	39.97

最大挠度值 =39.97 最大挠度/梁跨度 =1/394.

斜梁坡度初始值: 1/10.00

变形后斜梁坡度最小值: 1/10.79

变形后斜梁坡度改变率 =0.074 < 1/3

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	I 端			II 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	1.36	16.06	9.35	26.15	-19.07	1.91
2	-10.32	16.07	9.48	14.85	-10.88	1.09
3	-7.55	19.22	11.44	25.64	-17.82	2.50
4	-1.41	12.91	7.40	15.36	-12.12	0.50
5	1.69	14.89	8.67	24.67	-17.98	1.80
6	-9.99	14.90	8.80	13.37	-9.79	0.98
7	-7.23	18.05	10.76	24.16	-16.74	2.39
8	-1.08	11.74	6.72	13.88	-11.03	0.39
9	-1.74	7.07	4.14	9.71	-6.28	0.20
10	-2.49	6.98	4.61	9.71	-6.20	1.04
11	-2.31	9.89	5.33	12.11	-9.10	0.49
12	-3.06	9.81	5.80	12.11	-9.02	1.33
13	-1.41	5.90	3.46	8.22	-5.19	0.10
14	-2.16	5.82	3.93	8.22	-5.11	0.93
15	-1.98	8.73	4.65	10.62	-8.01	0.38
16	-2.73	8.64	5.12	10.62	-7.93	1.22

--- 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 -10.32 -14.48 -19.85 -23.64 -25.88 -26.54 -26.15

梁上部受拉:

截面 1 2 3 4 5 6 7

弯矩 1.69 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

强度计算荷载比 =0.29

平面内稳定计算荷载比 =0.28

平面外稳定计算荷载比 =0.29

无防护下钢构件最大升温(T_s): 1004.37℃, 按临界温度法求得临界温度(T_d): 646.55℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(R_i) =0.2613($m^2 \cdot ^\circ C/w$), 计算所需保护层厚度(d_i) =26.13(mm)

构件重量 (Kg)=155.72

5、钢 梁 3 设计结果

截面类型=27; 布置角度=0; 计算长度: $L_x=15.83$, $L_y=6.00$

构件长度=3.87; 计算长度系数: $U_x=4.09$ $U_y=1.55$

支撑长度=6.00

抗震等级: 三级

变截面 H 形截面 H: $B_1=200$, $B_2=200$, $H_1=300$, $H_2=400$ $T_1=6$ $T_2=10$ $T_3=10$

轴压截面分类:X 轴:b 类, Y 轴:c 类

构件钢号: Q235

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 1(1); 形状系数: 248.829437(1/m)

梁刚度放大系数: 1.0

\组合	I 端			II 端		
	M	N	V	M	N	V
1	9.66	28.41	-16.36	-49.73	-16.28	19.11
2	-25.39	28.46	-16.75	-136.19	-44.56	51.97
3	-15.79	18.50	-6.30	-62.11	-21.39	33.95
4	0.05	38.37	-26.81	-123.80	-39.45	37.13
5	10.64	24.91	-14.33	-38.25	-12.53	14.70
6	-24.41	24.95	-14.72	-124.71	-40.80	47.56
7	-14.80	14.99	-4.27	-50.64	-17.64	29.54
8	1.03	34.86	-24.78	-112.32	-35.69	32.72
9	-1.30	-2.38	-0.62	-5.52	1.30	2.90
10	1.51	-2.08	1.13	7.51	1.00	-3.53
11	-3.44	8.22	-5.02	-30.59	-9.30	12.57
12	-0.63	8.53	-3.27	-17.56	-9.61	6.13
13	-0.32	-5.89	1.41	5.96	5.06	-1.51
14	2.49	-5.58	3.16	18.99	4.75	-7.94
15	-2.46	4.72	-2.99	-19.12	-5.55	8.16
16	0.35	5.02	-1.24	-6.09	-5.85	1.72
17	11.43	17.86	-11.46	-23.20	-5.73	9.38
18	13.12	18.05	-10.41	-15.38	-5.92	5.53
19	10.15	24.23	-14.10	-38.25	-12.10	15.18
20	11.84	24.41	-13.05	-30.43	-12.28	11.32
21	-23.62	17.90	-11.85	-109.66	-34.00	42.25
22	-21.93	18.09	-10.80	-101.84	-34.19	38.39
23	-24.90	24.27	-14.49	-124.70	-40.37	48.04
24	-23.21	24.45	-13.44	-116.89	-40.55	44.18
25	-14.01	7.95	-1.40	-35.59	-10.84	24.22
26	-12.32	8.13	-0.35	-27.77	-11.03	20.37
27	-15.30	14.31	-4.04	-50.63	-17.21	30.02
28	-13.61	14.50	-2.99	-42.81	-17.39	26.16
29	1.83	27.81	-21.91	-97.27	-28.89	27.41
30	3.51	28.00	-20.86	-89.46	-29.08	23.55
31	0.54	34.18	-24.55	-112.32	-35.26	33.21
32	2.23	34.36	-23.50	-104.50	-35.44	29.34
33	12.42	14.35	-9.43	-11.73	-1.97	4.97
34	14.10	14.54	-8.38	-3.91	-2.16	1.12
35	11.13	20.72	-12.07	-26.77	-8.34	10.77

36	12.82	20.90	-11.02	-18.95	-8.52	6.91
37	-22.63	14.39	-9.82	-98.18	-30.25	37.84
38	-20.95	14.58	-8.77	-90.37	-30.43	33.98
39	-23.92	20.76	-12.46	-113.23	-36.61	43.63
40	-22.23	20.94	-11.41	-105.41	-36.79	39.77
41	-13.03	4.44	0.63	-24.11	-7.08	19.81
42	-11.34	4.63	1.68	-16.29	-7.27	15.96
43	-14.31	10.81	-2.01	-39.16	-13.45	25.61
44	-12.62	10.99	-0.96	-31.34	-13.63	21.75
45	2.81	24.31	-19.88	-85.80	-25.14	23.00
46	4.50	24.49	-18.83	-77.98	-25.32	19.14
47	1.52	30.67	-22.52	-100.84	-31.50	28.80
48	3.21	30.85	-21.47	-93.02	-31.68	24.93
49	8.44	6.86	-5.92	-5.52	1.30	2.90
50	11.25	7.17	-4.17	7.51	1.00	-3.53
51	6.30	17.47	-10.32	-30.59	-9.30	12.57
52	9.11	17.78	-8.57	-17.56	-9.61	6.13
53	-16.09	6.89	-6.20	-66.04	-18.49	25.90
54	-13.28	7.20	-4.44	-53.01	-18.79	19.47
55	-18.24	17.50	-10.59	-91.11	-29.09	35.57
56	-15.42	17.81	-8.84	-78.08	-29.40	29.13
57	-9.37	-0.08	1.12	-14.19	-2.27	13.29
58	-6.56	0.23	2.87	-1.16	-2.58	6.86
59	-11.51	10.53	-3.28	-39.26	-12.88	22.95
60	-8.70	10.84	-1.53	-26.23	-13.19	16.52
61	1.72	13.83	-13.24	-57.37	-14.91	15.52
62	4.53	14.14	-11.48	-44.34	-15.22	9.08
63	-0.43	24.44	-17.63	-82.44	-25.52	25.18
64	2.39	24.74	-15.88	-69.41	-25.82	18.75
65	9.43	3.35	-3.89	5.96	5.06	-1.51
66	12.23	3.66	-2.14	18.99	4.75	-7.94
67	7.28	13.96	-8.29	-19.12	-5.55	8.16
68	10.10	14.27	-6.54	-6.09	-5.85	1.72
69	-15.11	3.38	-4.17	-54.56	-14.73	21.49
70	-12.30	3.69	-2.42	-41.53	-15.04	15.06
71	-17.25	13.99	-8.57	-79.64	-25.34	31.16
72	-14.44	14.30	-6.81	-66.61	-25.64	24.72

73	-8.38	-3.58	3.15	-2.71	1.49	8.88
74	-5.58	-3.28	4.90	10.32	1.18	2.45
75	-10.53	7.02	-1.25	-27.79	-9.12	18.54
76	-7.71	7.33	0.50	-14.76	-9.43	12.11
77	2.70	10.32	-11.21	-45.89	-11.15	11.11
78	5.51	10.63	-9.46	-32.86	-11.46	4.67
79	0.56	20.93	-15.61	-70.97	-21.76	20.77
80	3.37	21.24	-13.86	-57.94	-22.07	14.34
81	12.41	24.60	-14.45	-69.60	-19.96	21.50
82	-8.87	17.25	-9.68	-29.85	-12.61	16.72
83	-2.78	24.62	-14.62	-107.07	-32.21	35.74
84	-24.05	17.27	-9.85	-67.32	-24.86	30.96
85	1.38	20.31	-10.09	-74.97	-22.17	27.93
86	-19.89	12.96	-5.32	-35.22	-14.82	23.15
87	8.24	28.92	-18.98	-101.70	-30.00	29.31
88	-13.03	21.57	-14.21	-61.95	-22.65	24.53
89	12.00	19.77	-11.67	-58.13	-16.20	17.09
90	-9.28	12.42	-6.89	-18.38	-8.85	12.31
91	0.31	19.79	-11.80	-86.95	-25.63	28.04
92	-20.96	12.44	-7.02	-47.20	-18.27	23.27
93	3.52	16.47	-8.32	-62.26	-17.90	22.03
94	-17.76	9.12	-3.54	-22.50	-10.55	17.26
95	8.80	23.09	-15.15	-82.82	-23.92	23.09
96	-12.48	15.74	-10.38	-43.07	-16.57	18.32

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-25.39	-15.50	-10.31	-11.50	-11.90	-14.12	-18.99
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	14.10	14.14	23.01	32.99	44.09	57.91	136.19

强度计算应力比 =0.869

抗剪强度计算应力比 =0.247

平面内稳定计算最大应力对应组合号：2，M=-25.39，N=28.46，M=-136.19，N=-44.56

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =168.70

平面内稳定计算最大应力比 =0.785

平面外稳定计算最大应力对应组合号: 4, M=0.05, N=38.37, M=-123.80, N=-39.45

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =303.31

平面外稳定计算最大应力比 =0.884

强度计算应力比 =0.869 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.247 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f =215.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.884 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=55.00$ < $[H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=9.70$ < $[B/T]=15.00$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	23.09	19.13	15.04	10.96	7.00	3.31	0.00

最大挠度值 =23.09 最大挠度/梁跨度 =1/682.

斜梁坡度初始值: 1/9.57

变形后斜梁坡度最小值: 1/10.19

变形后斜梁坡度改变率 =0.061 < 1/3

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	I 端			II 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	1.36	16.10	-9.28	-38.25	-12.53	14.70
2	-10.32	16.11	-9.41	-67.07	-21.95	25.65
3	-7.12	12.79	-5.93	-42.38	-14.23	19.65
4	-1.84	19.42	-12.76	-62.94	-20.25	20.71

5	1.69	14.93	-8.61	-34.43	-11.27	13.23
6	-9.99	14.94	-8.74	-63.25	-20.70	24.18
7	-6.79	11.63	-5.25	-38.56	-12.98	18.18
8	-1.51	18.25	-12.09	-59.12	-18.99	19.24
9	-2.49	7.01	-4.58	-26.46	-7.84	10.38
10	-1.74	7.09	-4.11	-22.99	-7.92	8.66
11	-3.06	9.83	-5.75	-33.15	-10.66	12.96
12	-2.31	9.92	-5.29	-29.68	-10.75	11.24
13	-2.16	5.84	-3.90	-22.64	-6.58	8.91
14	-1.41	5.92	-3.44	-19.16	-6.67	7.19
15	-2.73	8.66	-5.08	-29.32	-9.41	11.49
16	-1.98	8.75	-4.61	-25.85	-9.49	9.77

--- 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 -10.32 -2.71 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 1.69 1.51 7.15 13.64 20.99 30.44 67.07

强度计算荷载比 =0.43

平面内稳定计算荷载比 =0.38

平面外稳定计算荷载比 =0.37

无防护下钢构件最大升温(Ts): 1004.12℃, 按临界温度法求得临界温度(Td): 609.84℃

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻(Ri) =0.2558(m²*℃/w), 计算所需保护层厚度(di) =25.58(mm)

构件重量 (Kg)=181.72

6、钢 梁 4 设计结果

截面类型=16; 布置角度=0; 计算长度: Lx=15.83, Ly=6.00

构件长度=4.05；计算长度系数：U_x=3.91 U_y=1.48

支撑长度=6.00

抗震等级：三级

截面参数：B1=200，B2=200，H=300，T_w=6，T1=8，T2=8

轴压截面分类：X轴：b类，Y轴：c类

构件钢号：Q235

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 1（1）；形状系数：283.034271（1/m）

梁刚度放大系数：1.0

\ 组合	I 端			II 端		
	M	N	V	M	N	V
1	-19.31	14.14	1.41	25.39	-28.38	16.88
2	-53.21	38.72	3.87	-9.66	-28.34	16.48
3	-51.68	34.98	5.64	17.09	-37.82	22.74
4	-20.84	17.87	-0.35	-1.35	-18.90	10.62
5	-14.85	10.88	1.09	24.41	-24.88	14.83
6	-48.75	35.45	3.55	-10.64	-24.84	14.44
7	-47.22	31.72	5.31	16.10	-34.32	20.70
8	-16.38	14.61	-0.68	-2.34	-15.40	8.58
9	-0.02	-3.41	1.25	1.30	2.39	0.61
10	-0.02	-3.10	-1.89	-1.51	2.07	-1.14
11	-9.01	7.18	2.30	3.44	-8.20	5.06
12	-9.01	7.49	-0.84	0.63	-8.52	3.31
13	4.44	-6.68	0.92	0.32	5.89	-1.43
14	4.44	-6.36	-2.22	-2.49	5.57	-3.18
15	-4.56	3.91	1.98	2.46	-4.70	3.01
16	-4.55	4.23	-1.16	-0.35	-5.02	1.26
17	-7.73	3.61	1.31	23.62	-17.85	11.93
18	-7.73	3.80	-0.57	21.93	-18.04	10.88
19	-13.13	9.96	1.95	24.90	-24.20	14.60
20	-13.13	10.15	0.06	23.21	-24.39	13.55
21	-41.64	28.19	3.77	-11.43	-17.81	11.54

22	-41.64	28.38	1.89	-13.12	-18.00	10.49
23	-47.03	34.54	4.41	-10.15	-24.16	14.21
24	-47.03	34.73	2.52	-11.84	-24.35	13.16
25	-40.10	24.45	5.54	15.31	-27.29	17.80
26	-40.11	24.64	3.65	13.63	-27.48	16.75
27	-45.50	30.81	6.17	16.60	-33.64	20.46
28	-45.50	31.00	4.29	14.91	-33.83	19.41
29	-9.26	7.34	-0.45	-3.13	-8.37	5.67
30	-9.27	7.53	-2.34	-4.81	-8.56	4.62
31	-14.66	13.69	0.18	-1.84	-14.72	8.34
32	-14.66	13.88	-1.70	-3.53	-14.91	7.29
33	-3.28	0.34	0.99	22.63	-14.35	9.89
34	-3.28	0.53	-0.90	20.95	-14.54	8.84
35	-8.67	6.70	1.62	23.92	-20.70	12.56
36	-8.67	6.89	-0.26	22.23	-20.89	11.50
37	-37.18	24.92	3.44	-12.42	-14.31	9.50
38	-37.18	25.11	1.56	-14.10	-14.50	8.45
39	-42.58	31.28	4.08	-11.13	-20.66	12.16
40	-42.58	31.47	2.19	-12.82	-20.85	11.11
41	-35.65	21.19	5.21	14.33	-23.79	15.75
42	-35.65	21.38	3.33	12.64	-23.98	14.70
43	-41.05	27.54	5.85	15.61	-30.15	18.42
44	-41.05	27.73	3.96	13.93	-30.33	17.37
45	-4.81	4.08	-0.78	-4.11	-4.87	3.63
46	-4.81	4.27	-2.66	-5.80	-5.06	2.58
47	-10.21	10.43	-0.14	-2.83	-11.22	6.30
48	-10.21	10.62	-2.03	-4.51	-11.41	5.25
49	-0.02	-3.41	1.25	16.09	-6.86	6.23
50	-0.02	-3.10	-1.89	13.28	-7.18	4.48
51	-9.01	7.18	2.30	18.24	-17.45	10.67
52	-9.01	7.49	-0.84	15.42	-17.77	8.92
53	-23.75	13.79	2.97	-8.44	-6.84	5.95
54	-23.75	14.11	-0.17	-11.25	-7.15	4.20
55	-32.74	24.38	4.02	-6.30	-17.42	10.40
56	-32.74	24.70	0.88	-9.11	-17.74	8.65
57	-22.68	11.18	4.20	10.28	-13.47	10.33
58	-22.68	11.50	1.06	7.47	-13.79	8.58

59	-31.67	21.77	5.26	12.42	-24.06	14.78
60	-31.67	22.08	2.12	9.61	-24.38	13.03
61	-1.09	-0.80	0.01	-2.63	-0.23	1.85
62	-1.09	-0.48	-3.13	-5.44	-0.54	0.10
63	-10.08	9.79	1.07	-0.49	-10.81	6.29
64	-10.08	10.10	-2.07	-3.30	-11.13	4.54
65	4.44	-6.68	0.92	15.11	-3.36	4.18
66	4.44	-6.36	-2.22	12.30	-3.68	2.43
67	-4.56	3.91	1.98	17.25	-13.95	8.63
68	-4.55	4.23	-1.16	14.44	-14.27	6.88
69	-19.29	10.53	2.64	-9.43	-3.34	3.91
70	-19.30	10.85	-0.50	-12.23	-3.65	2.16
71	-28.29	21.12	3.70	-7.28	-13.93	8.36
72	-28.29	21.43	0.56	-10.10	-14.24	6.60
73	-18.22	7.92	3.88	9.30	-9.97	8.29
74	-18.22	8.23	0.74	6.49	-10.29	6.54
75	-27.22	18.51	4.94	11.44	-20.56	12.74
76	-27.22	18.82	1.79	8.62	-20.88	10.98
77	3.37	-4.06	-0.32	-3.61	3.27	-0.20
78	3.36	-3.75	-3.46	-6.42	2.96	-1.95
79	-5.63	6.53	0.74	-1.47	-7.32	4.25
80	-5.63	6.84	-2.40	-4.28	-7.63	2.50
81	-19.31	15.54	-1.22	2.78	-22.30	14.96
82	-19.31	12.73	4.04	24.05	-19.49	9.70
83	-34.00	26.19	-0.15	-12.41	-22.28	14.79
84	-34.00	23.38	5.11	8.87	-19.47	9.53
85	-33.33	24.58	0.61	-0.82	-26.39	17.50
86	-33.33	21.77	5.87	20.46	-23.58	12.24
87	-19.97	17.16	-1.98	-8.81	-18.19	12.25
88	-19.97	14.35	3.28	12.47	-15.38	6.99
89	-14.85	12.28	-1.54	-0.31	-17.47	12.11
90	-14.85	9.47	3.72	20.96	-14.67	6.85
91	-26.15	20.47	-0.72	-12.00	-17.46	11.98
92	-26.15	17.66	4.54	9.28	-14.65	6.72
93	-25.64	19.23	-0.13	-3.08	-20.62	14.07
94	-25.64	16.42	5.13	18.19	-17.81	8.81
95	-15.36	13.52	-2.13	-9.23	-14.31	10.03

96	-15.36	10.72	3.13	12.04	-11.50	4.77
----	--------	-------	------	-------	--------	------

梁的弯矩包络

梁下部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	-53.21	-53.88	-52.90	-48.73	-41.37	-30.82	-25.39
梁上部受拉							
截面	1	2	3	4	5	6	7
	4.44	5.63	6.22	6.20	5.57	4.33	14.10

强度计算应力比 =0.598

抗剪强度计算应力比 =0.107

平面内稳定计算最大应力对应组合号：2，M=-53.21，N=38.72，M=-9.66，N=-28.34

平面内稳定最大应力 (N/mm*mm) =126.92

平面内稳定计算最大应力比 =0.590

平面外稳定计算最大应力对应组合号：1，M=-19.31，N=14.14，M=25.39，N=-28.38

临界弯矩 M_{cr} (kN*m) =122.65

平面外稳定计算最大应力比 =0.828

强度计算应力比 =0.598 < 1.0

抗剪强度计算应力比 =0.107 < 1.0

平面内稳定最大应力 < f =215.00

平面外稳定计算最大应力比 =0.828 < 1.0

腹板高厚比 $H_0/TW=47.33$ < $[H_0/TW]=250.00$ (GB51022-2015)

翼缘宽厚比 $B/T=12.12$ < $[B/T]=15.00$

(恒+活)梁的挠度 mm

截面	1	2	3	4	5	6	7
	39.97	39.54	38.07	35.58	32.14	27.91	23.09

最大挠度值 =39.97 最大挠度/梁跨度 =1/394.

斜梁坡度初始值: 1/10.00
 变形后斜梁坡度最小值: 1/10.79
 变形后斜梁坡度改变率 =0.074 < 1/3

钢构件防火设计结果:

偶然组合						
\	I 端			II 端		
组合	M	N	V	M	N	V
1	-14.85	10.88	1.09	10.32	-16.07	9.48
2	-26.15	19.07	1.91	-1.36	-16.06	9.35
3	-25.64	17.82	2.50	7.55	-19.22	11.44
4	-15.36	12.12	0.50	1.41	-12.91	7.40
5	-13.37	9.79	0.98	9.99	-14.90	8.80
6	-24.67	17.98	1.80	-1.69	-14.89	8.67
7	-24.16	16.74	2.39	7.23	-18.05	10.76
8	-13.88	11.03	0.39	1.08	-11.74	6.72
9	-9.71	6.19	1.04	2.49	-6.98	4.61
10	-9.71	6.28	0.21	1.74	-7.07	4.14
11	-12.11	9.02	1.32	3.06	-9.81	5.80
12	-12.11	9.10	0.49	2.31	-9.89	5.33
13	-8.22	5.11	0.93	2.16	-5.82	3.93
14	-8.22	5.19	0.10	1.41	-5.90	3.46
15	-10.62	7.93	1.22	2.73	-8.64	5.12
16	-10.62	8.01	0.38	1.98	-8.73	4.65

--- 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 -26.15 -26.54 -25.88 -23.64 -19.85 -14.48 -10.32

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 1.69

强度计算荷载比 =0.29

平面内稳定计算荷载比 =0.28

平面外稳定计算荷载比 $=0.29$

无防护下钢构件最大升温 (T_s): 1004.37°C , 按临界温度法求得临界温度 (T_d): 646.55°C

钢构件需要进行防火保护

计算所需等效热阻 (R_i) $=0.2613(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{w})$, 计算所需保护层厚度 (d_i) $=26.13(\text{mm})$

构件重量 (Kg) $=155.72$

风荷载作用下柱顶水平 (X 向) 位移:

节点 (1), 水平位移 $d_x=2.314(\text{mm}) =H /1513.<$ 柱顶位移容许值: $H/60$

节点 (2), 水平位移 $d_x=2.316(\text{mm}) =H /1511.<$ 柱顶位移容许值: $H/60$

地震荷载作用下柱顶水平 (X 向) 位移:

节点 (1), 水平位移 $d_x=7.074(\text{mm}) =H /495.<$ 柱顶位移容许值: $H/60$

节点 (2), 水平位移 $d_x=7.074(\text{mm}) =H /495.<$ 柱顶位移容许值: $H/60$

梁的(恒+活)最大挠度:

梁 (2), 挠跨比 $=1 /394.$

梁的(恒+活)最大挠跨比: $1/394<$ 梁的容许挠跨比: $1/180$

所有钢柱的总重量 (Kg) $=351.$

所有钢梁的总重量 (Kg) $=675.$

钢梁与钢柱重量之和 (Kg) $=1025.$

12. 荷载与计算结果简图

1. 结构简图

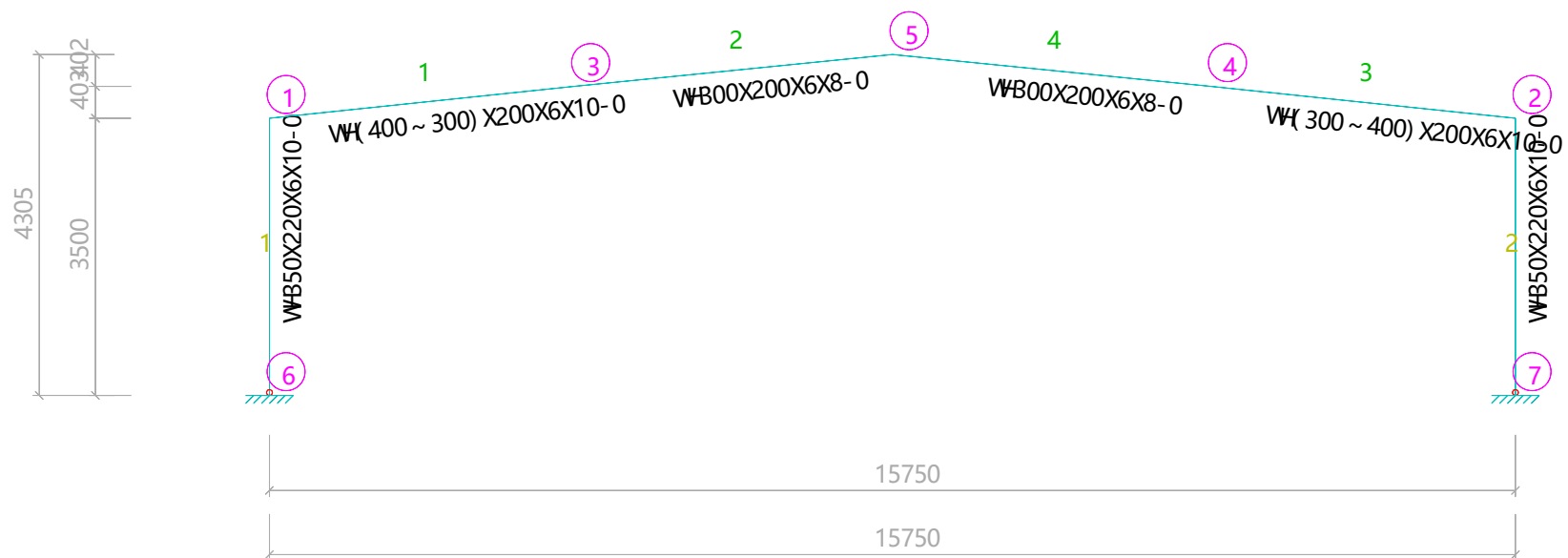


图 12-1 刚架简图

2. 荷载简图

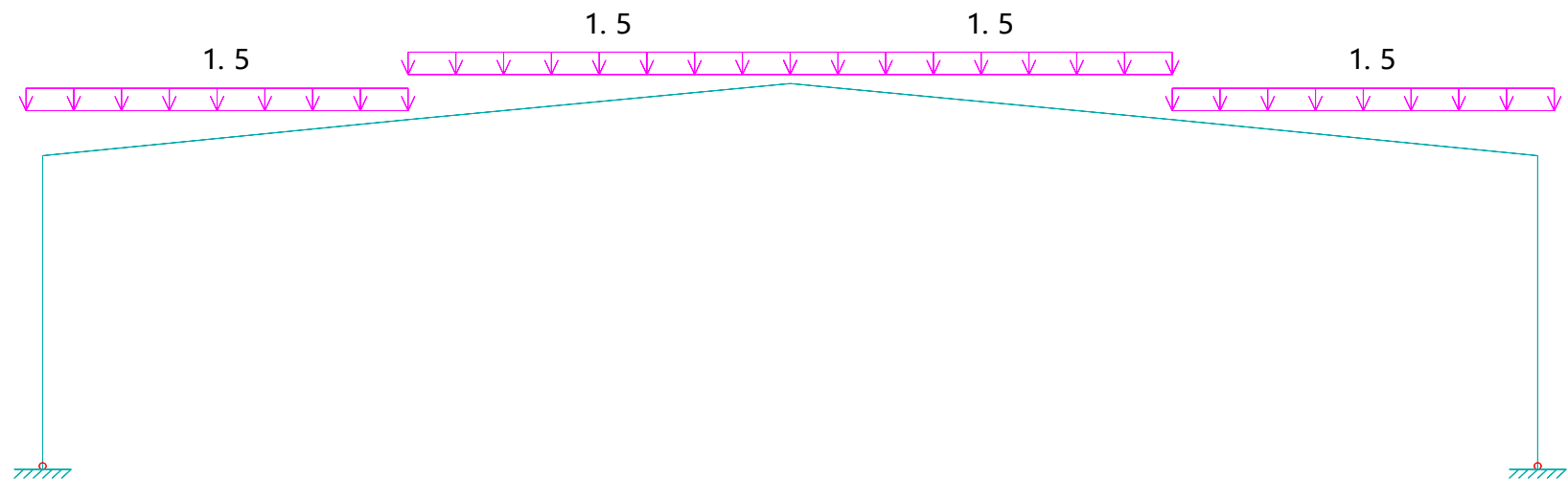


图 12-2 恒载简图

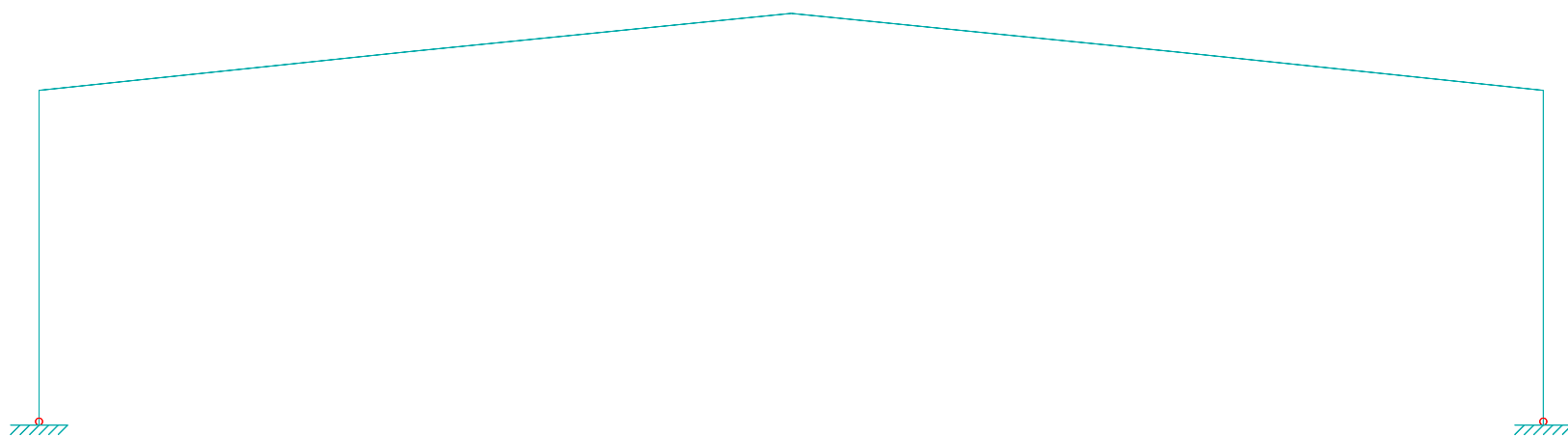


图 12-3 活载简图

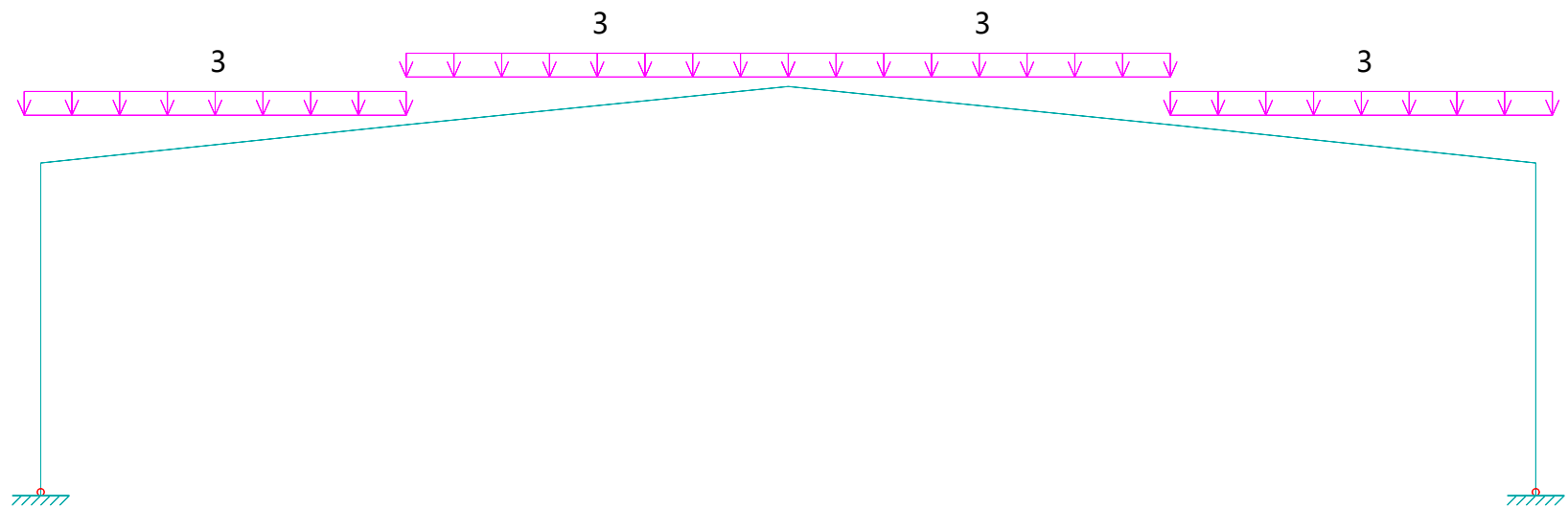


图 12-4 第 1 组互斥活荷载简图

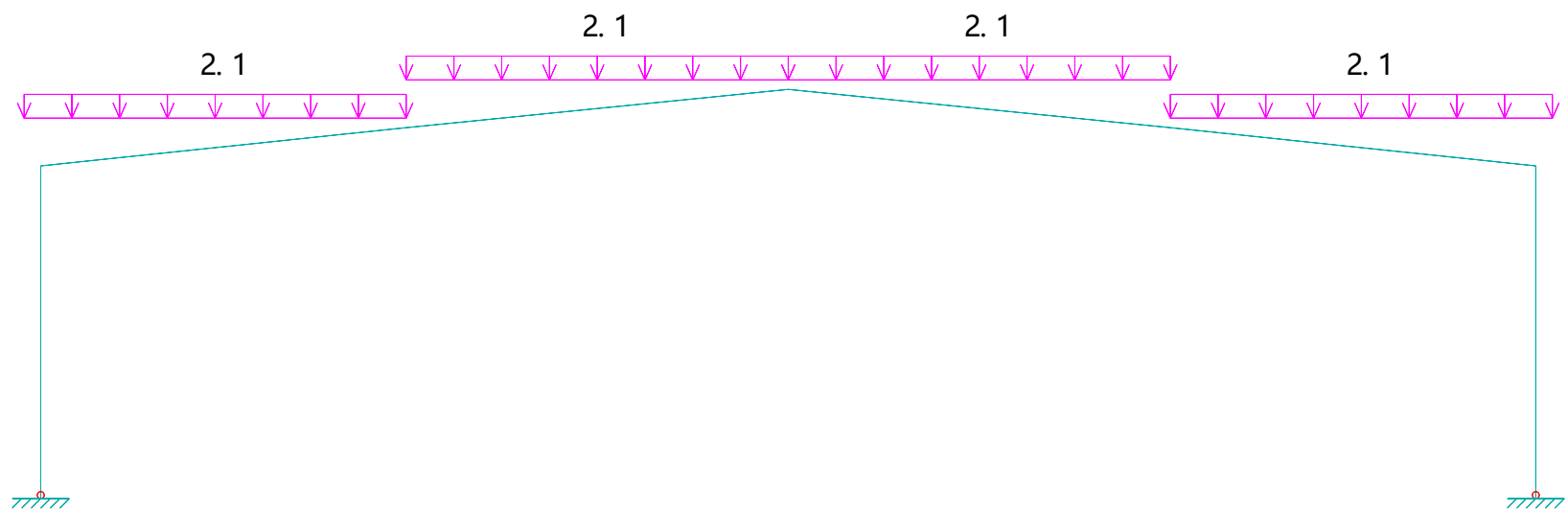


图 12-5 第 2 组互斥活荷载简图

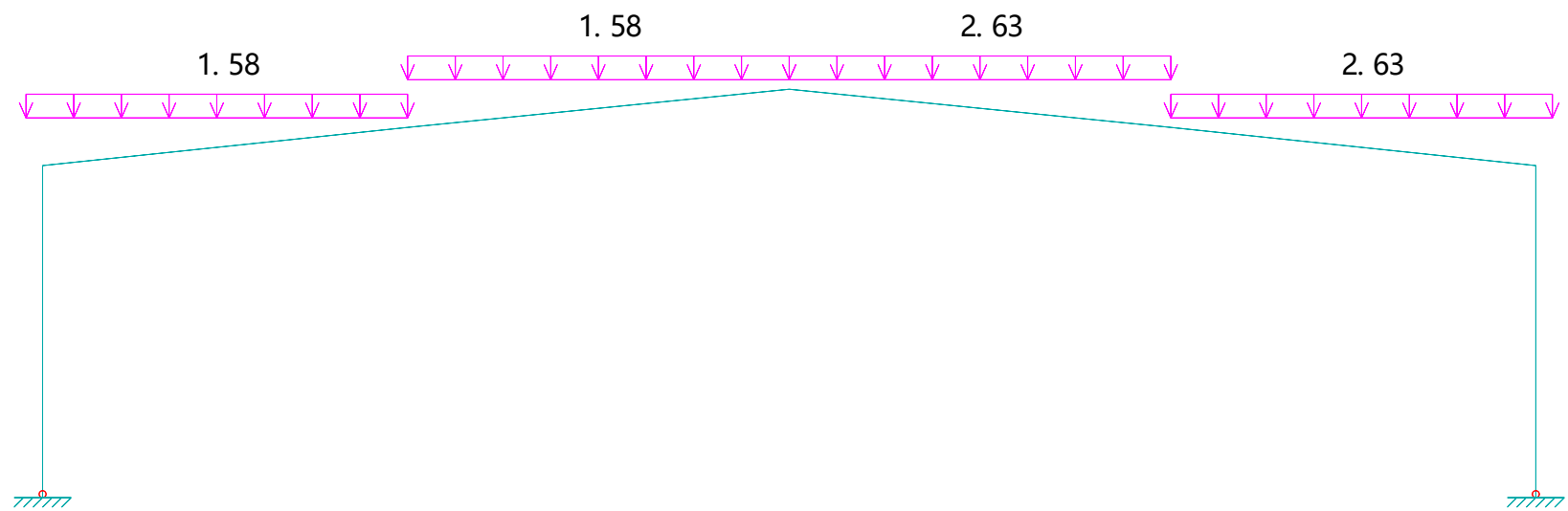


图 12-6 第 3 组互斥活荷载简图

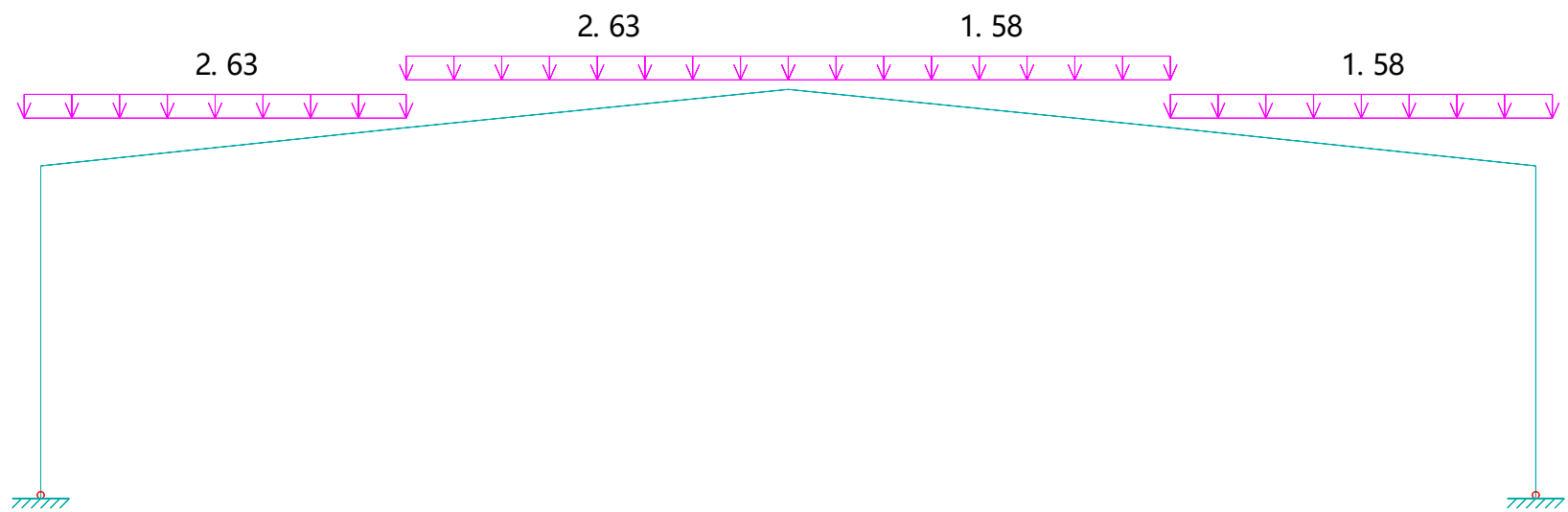


图 12-7 第 4 组互斥活荷载简图

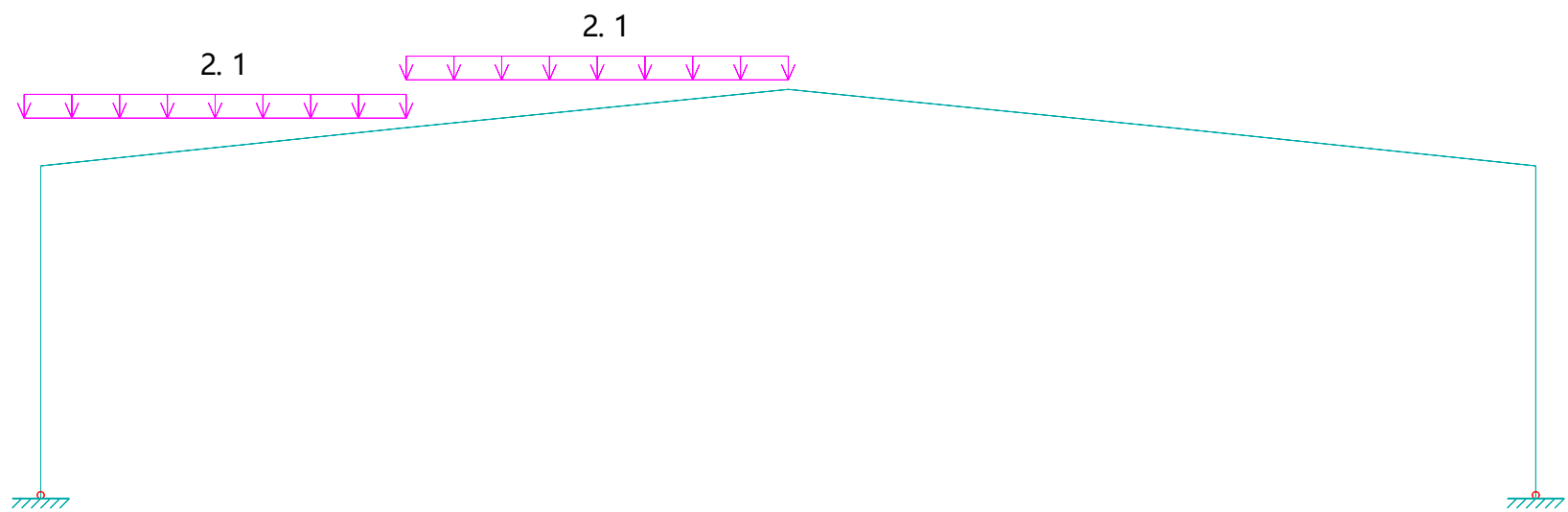


图 12-8 第 5 组互斥活荷载简图

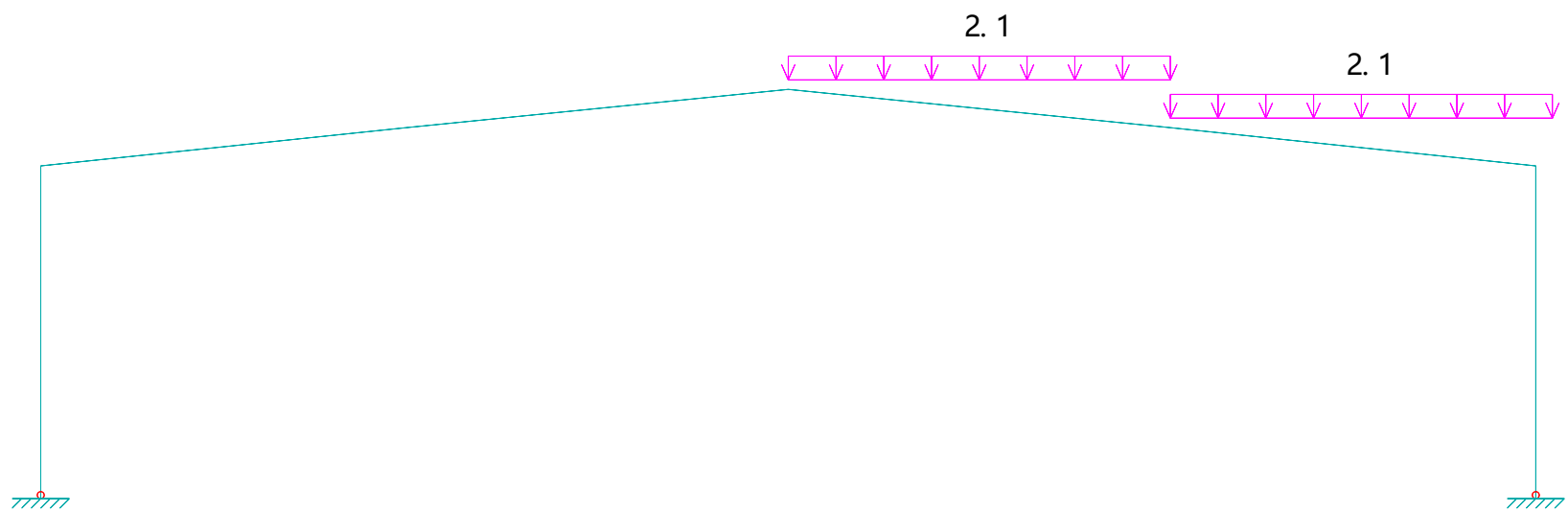


图 12-9 第 6 组互斥活荷载简图

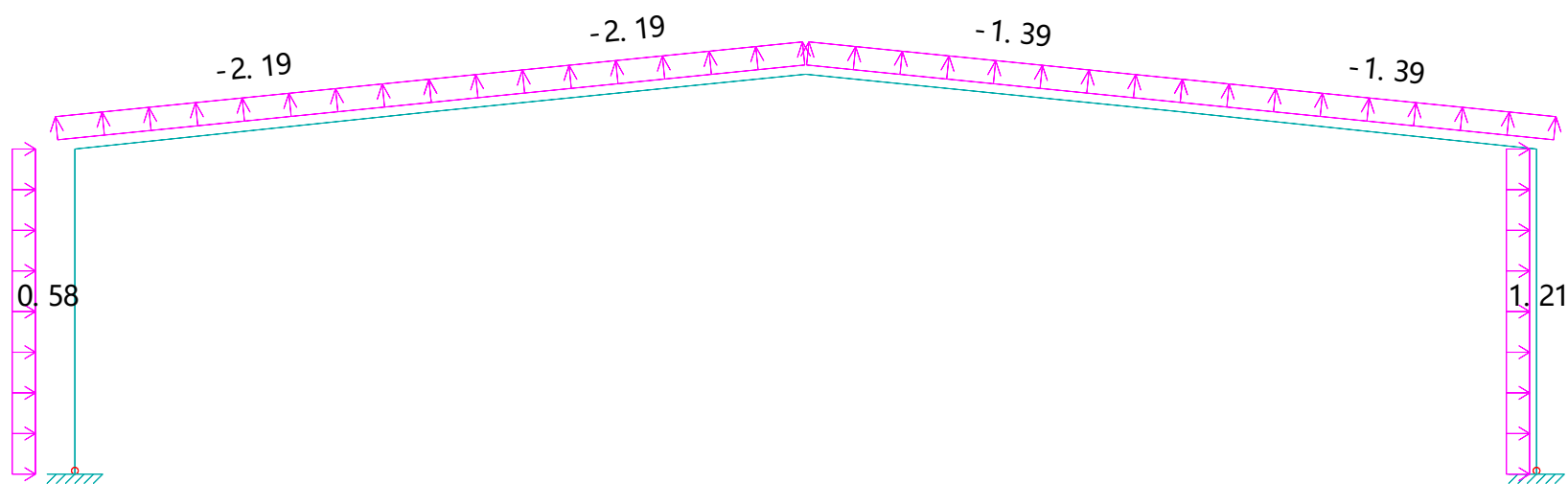


图 12-10 左风 1 简图

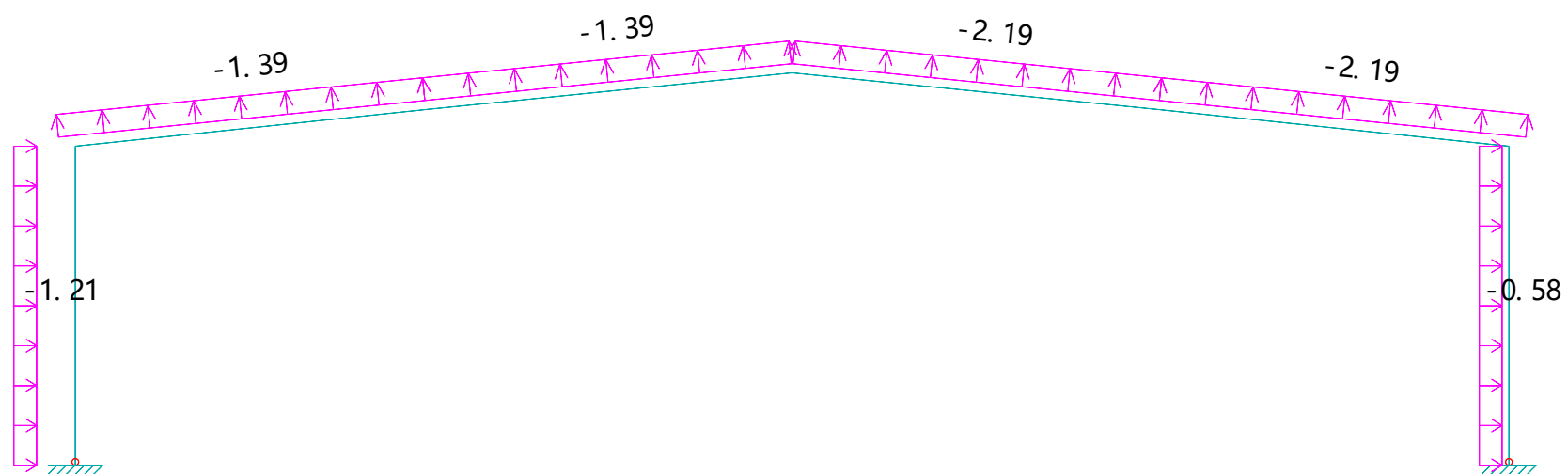


图 12-11 右风 1 简图

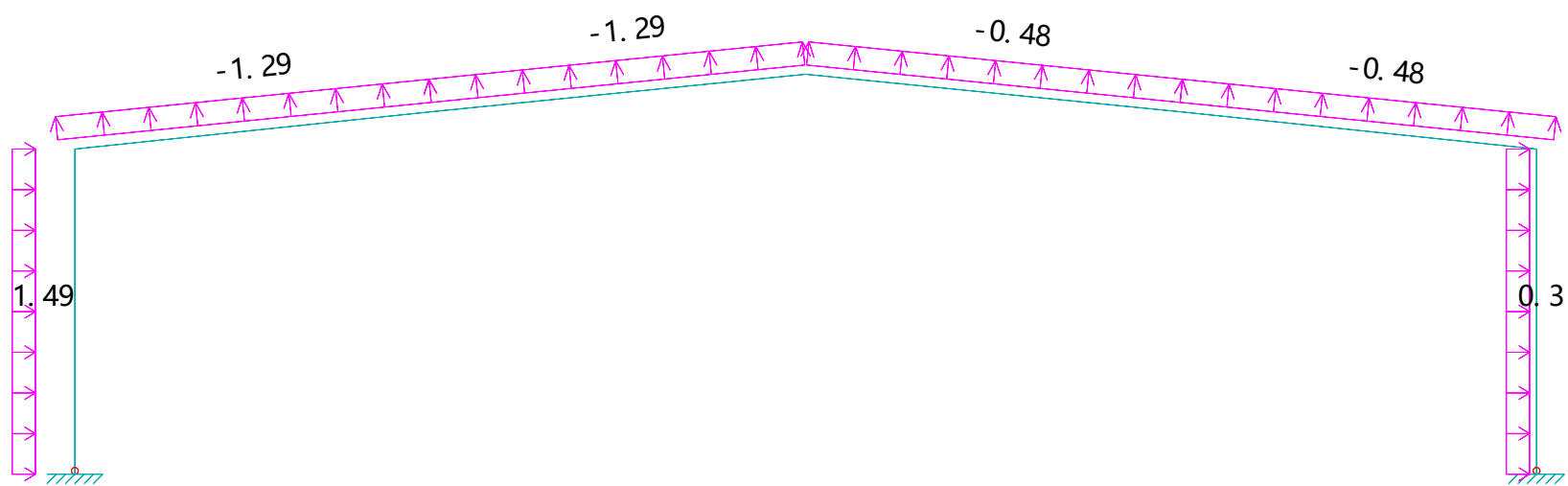


图 12-12 左风 2 简图

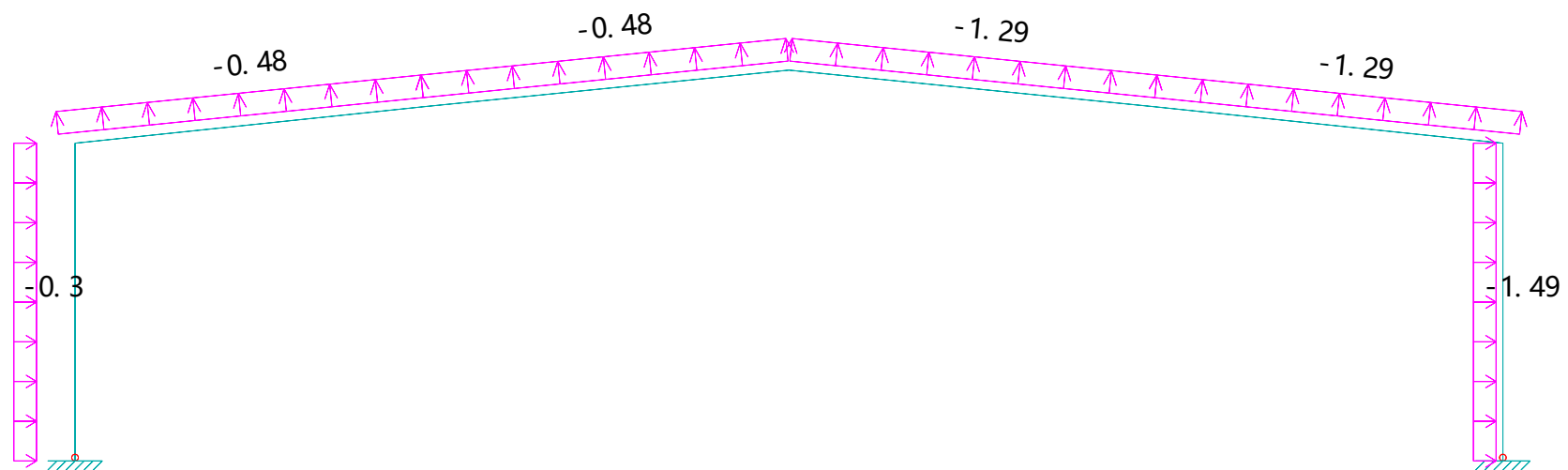


图 12-13 右风 2 简图

3. 应力比图

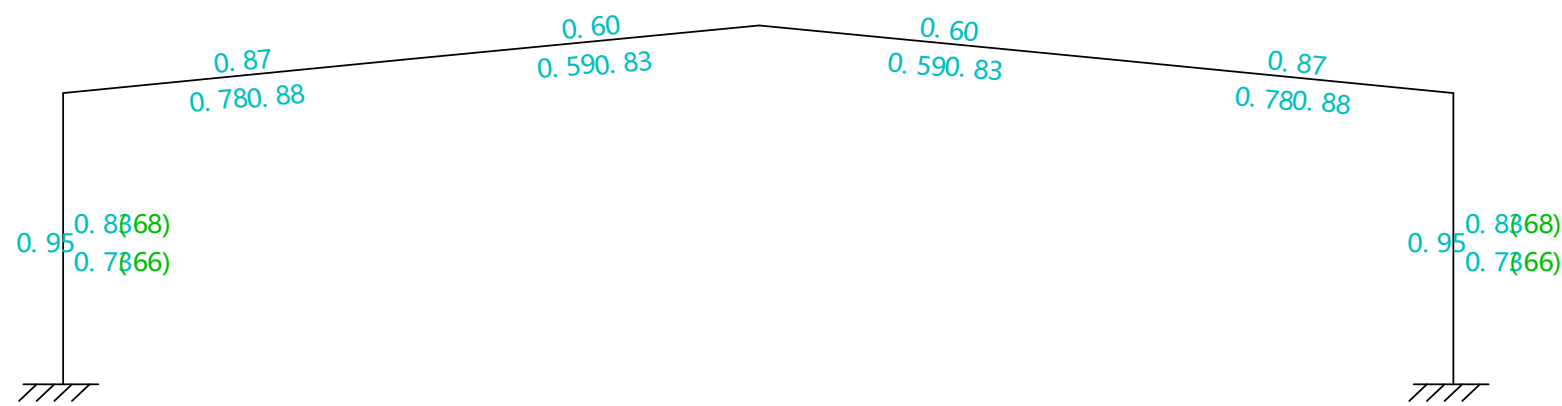


图 12-14 应力比图

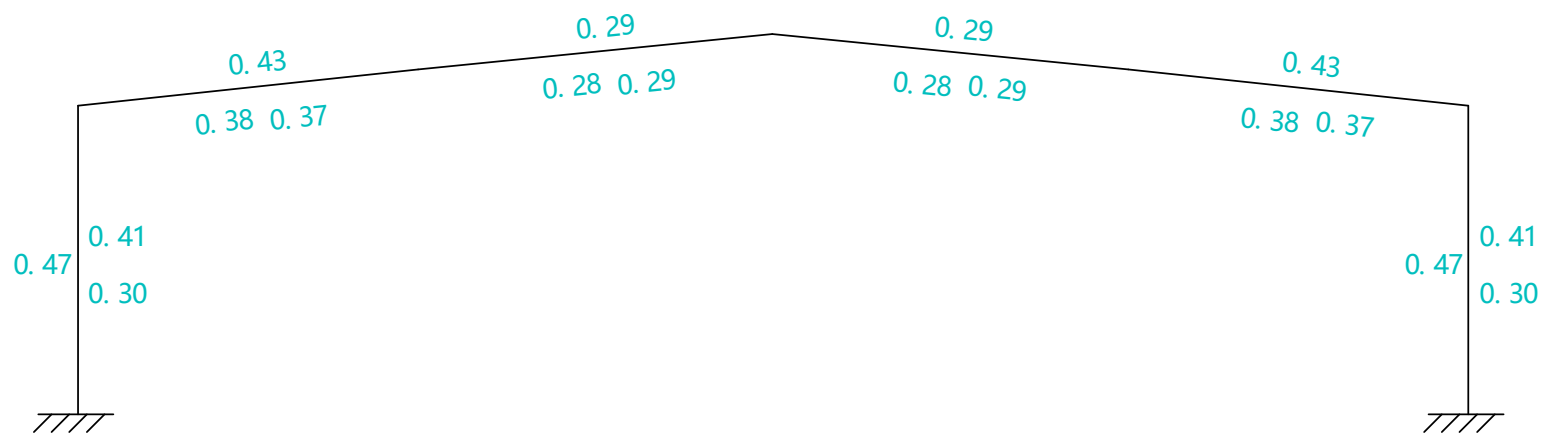


图 12-15 荷载比图

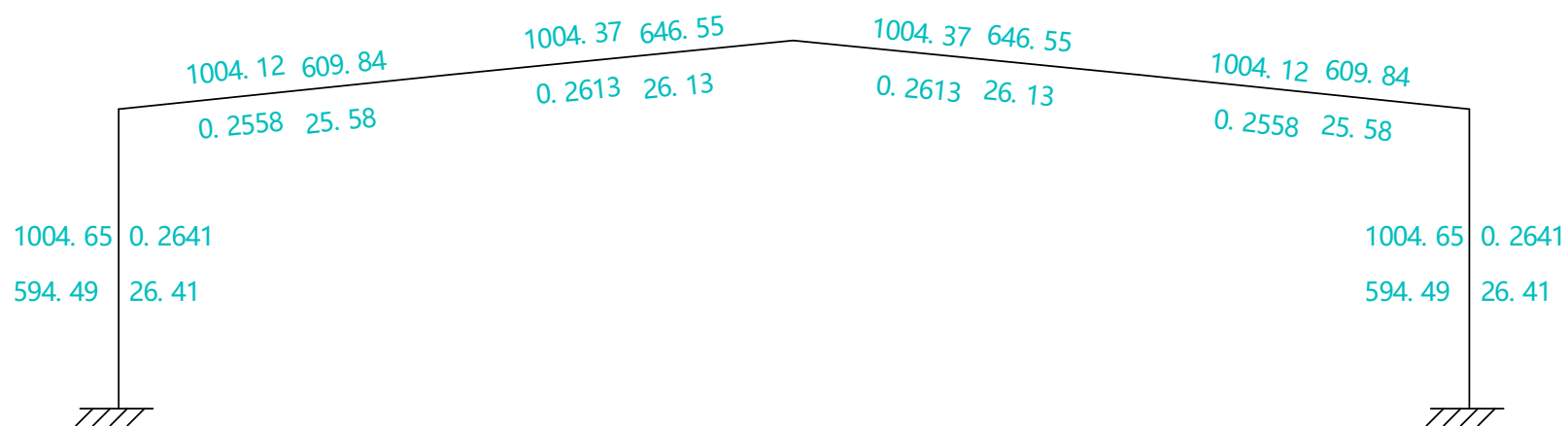


图 12-16 防火图

4. 内力图

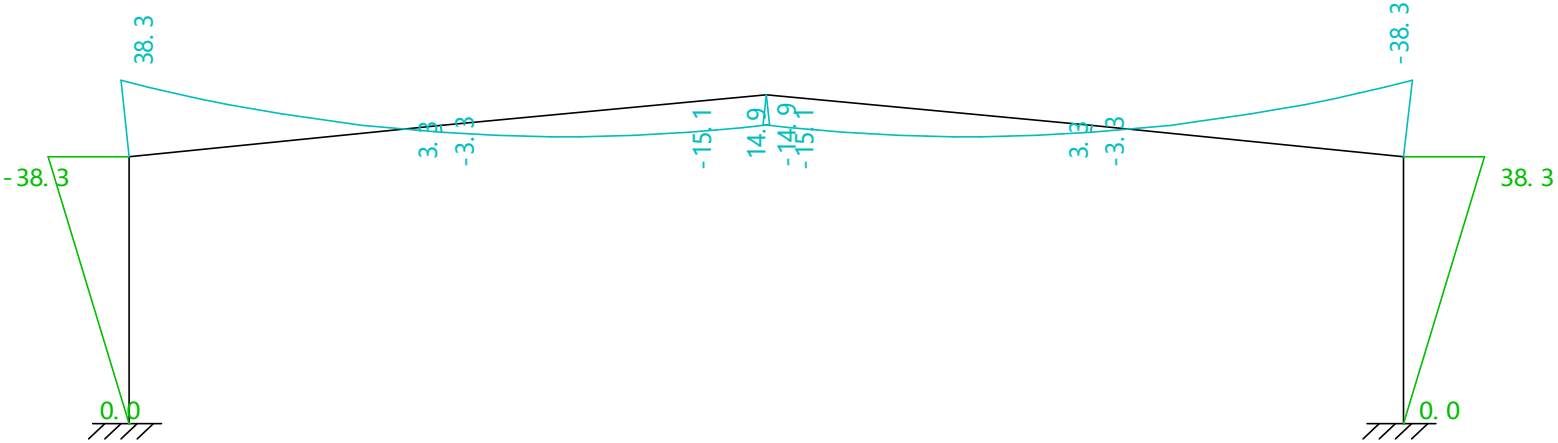


图 12-17 恒载弯矩图

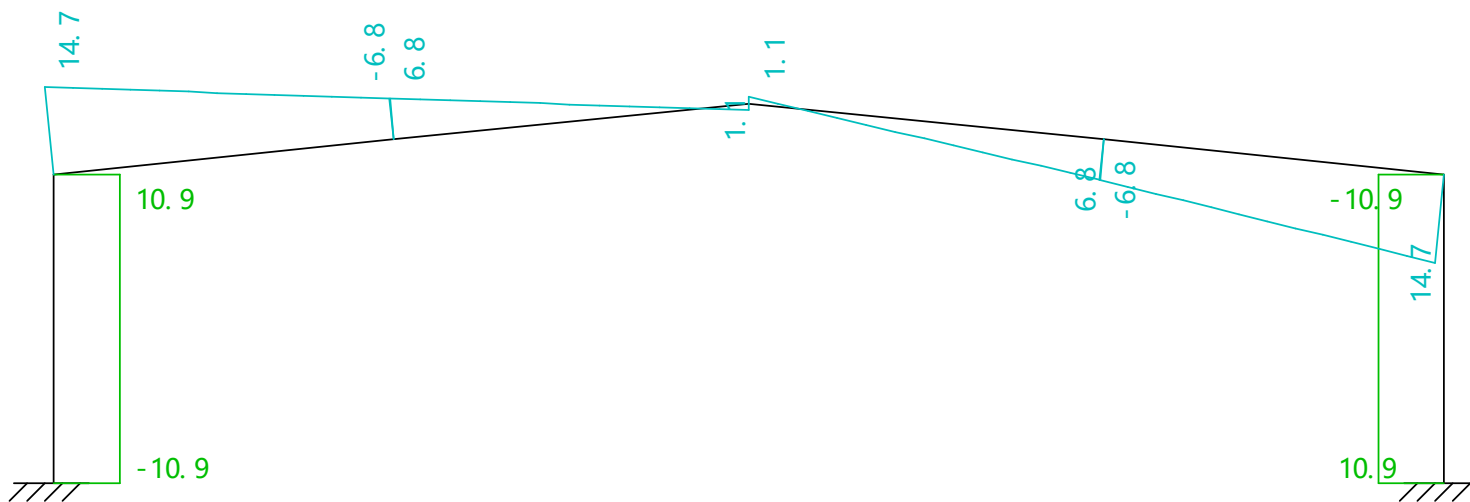


图 12-18 恒载剪力图

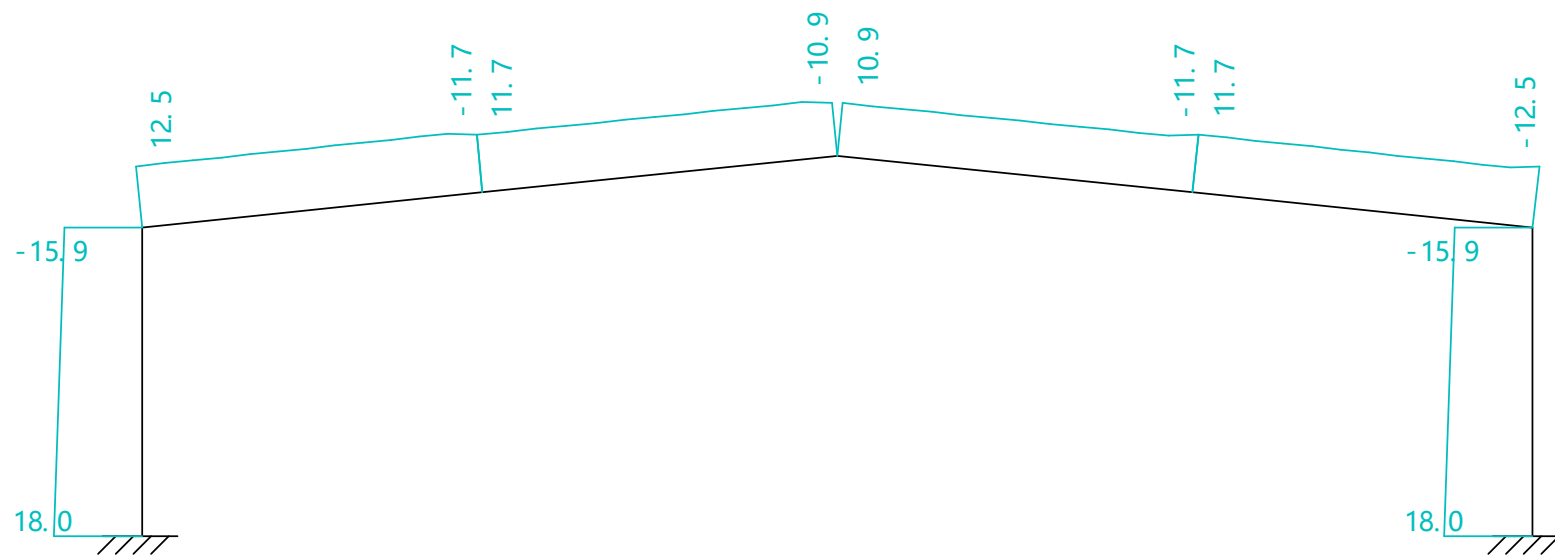


图 12-19 恒载轴力图

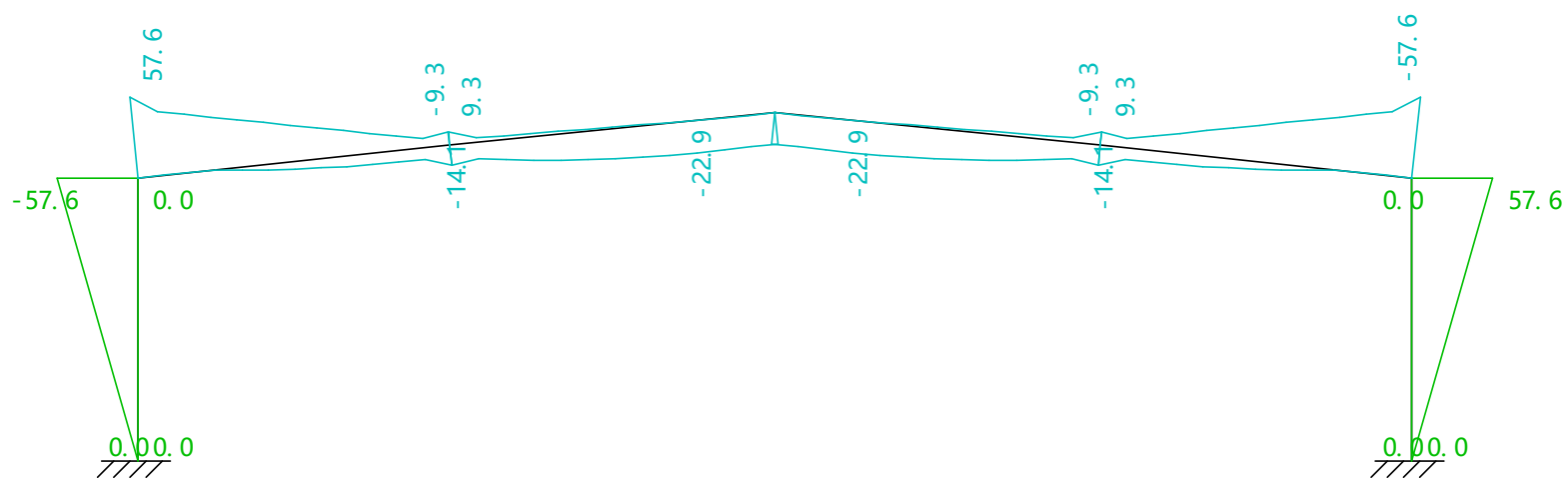


图 12-20 活载弯矩图

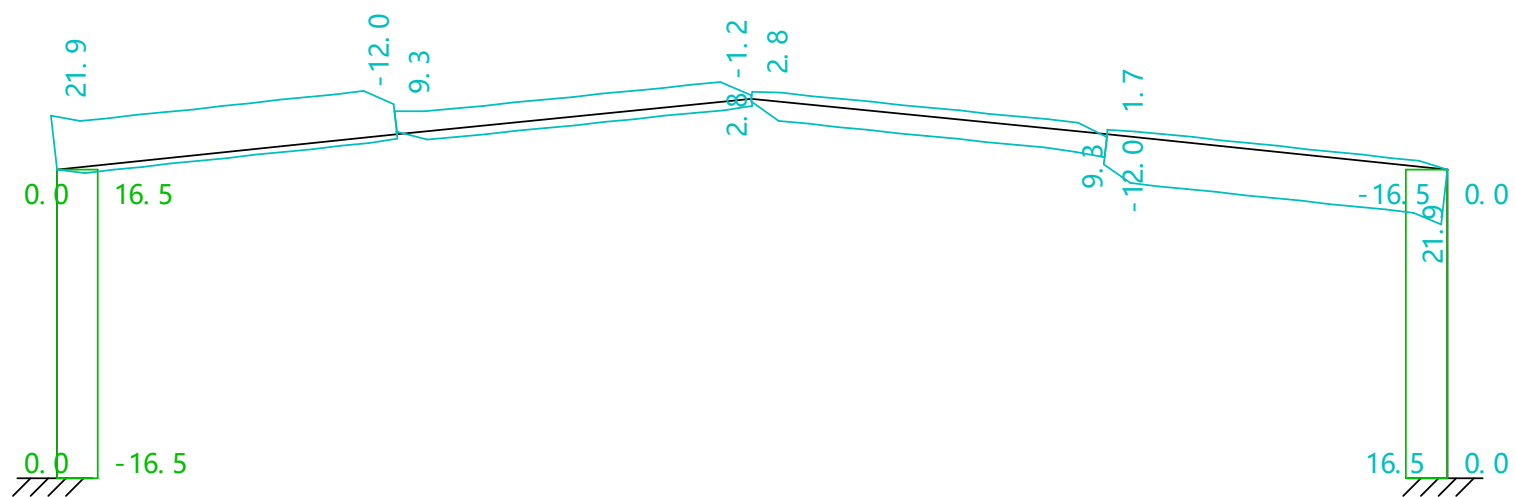


图 12-21 活载剪力图

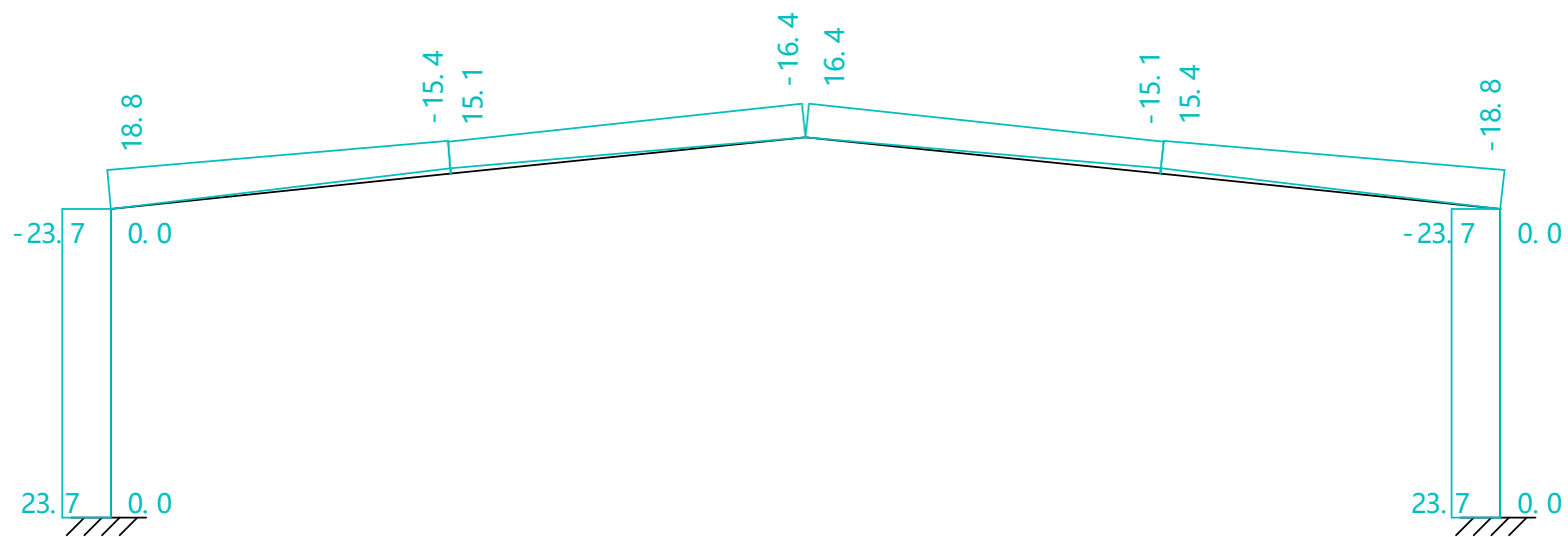


图 12-22 活载轴力图

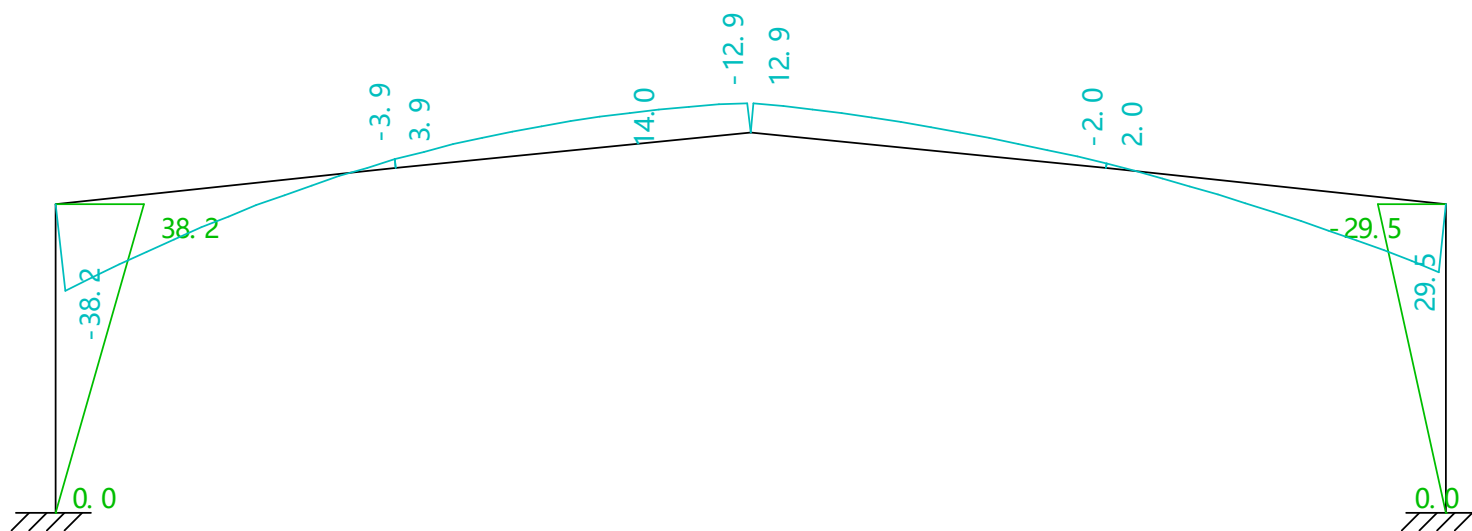


图 12-23 左风 1 弯矩图

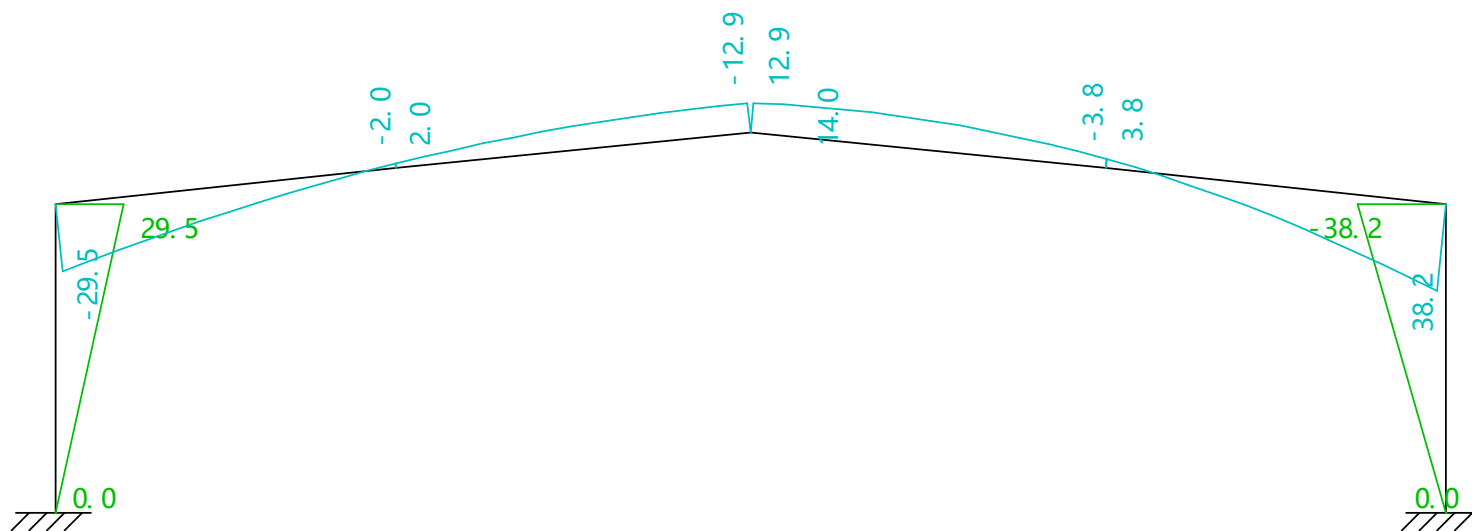


图 12-24 右风 1 弯矩图

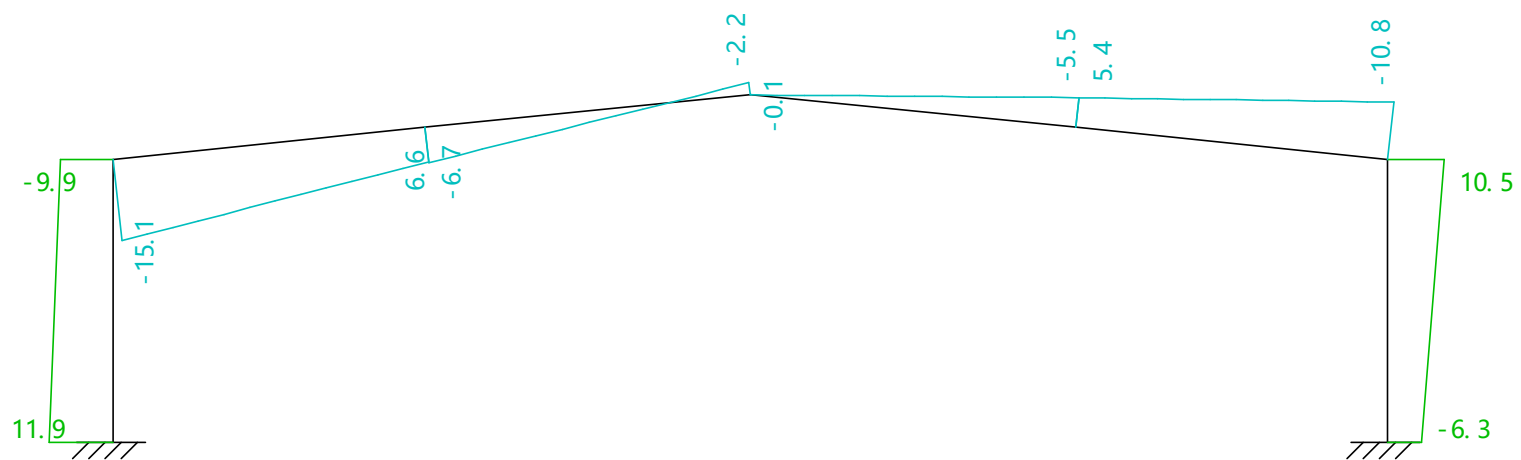


图 12-25 左风 1 剪力图

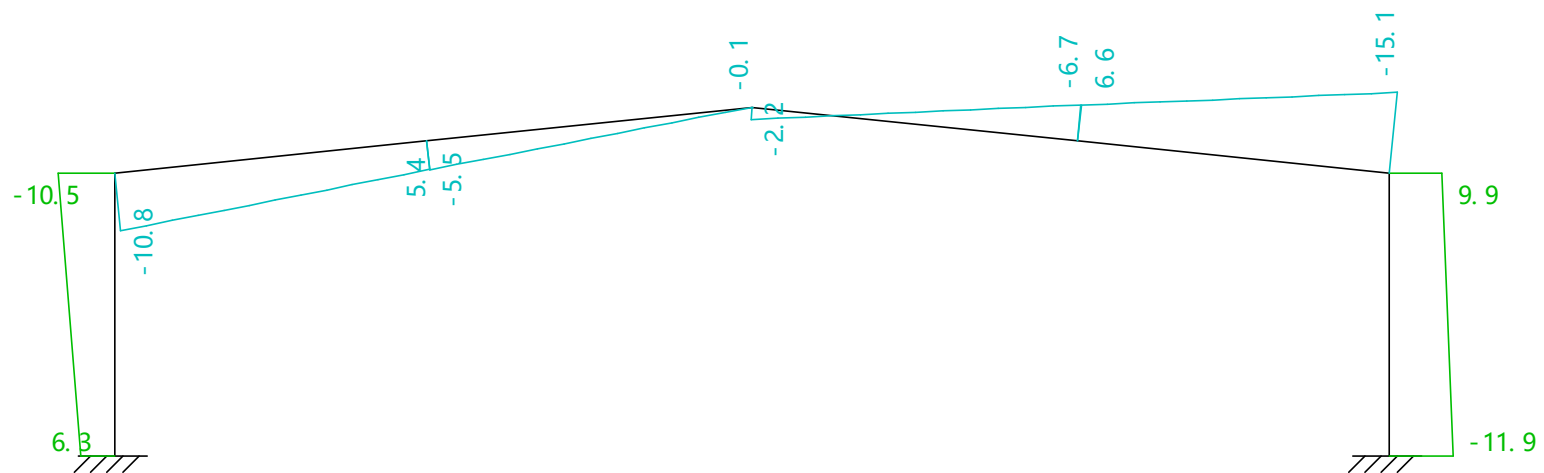


图 12-26 右风 1 剪力图

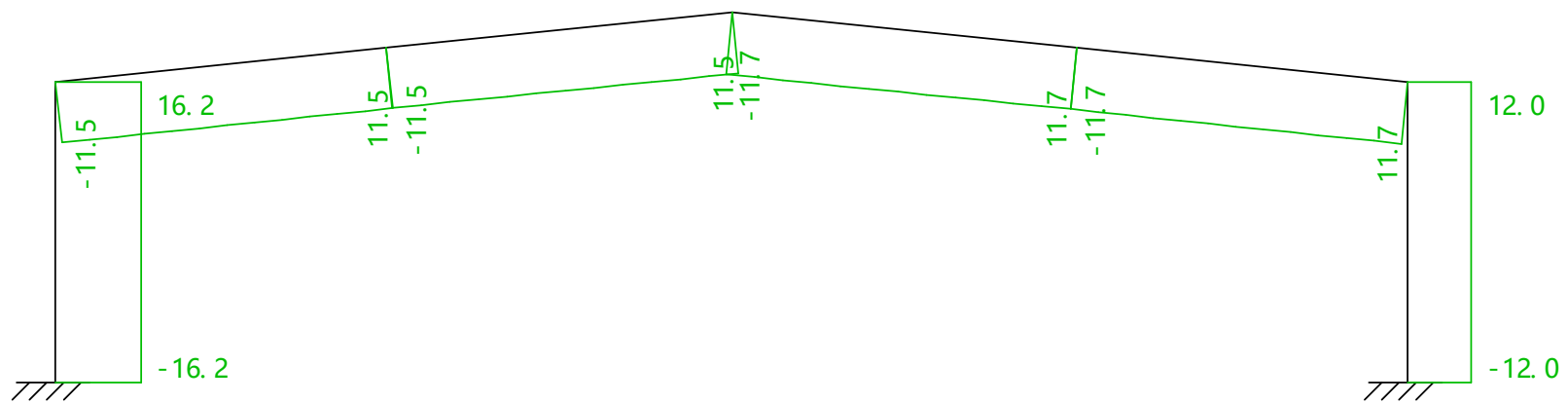


图 12-27 左风 1 轴力图

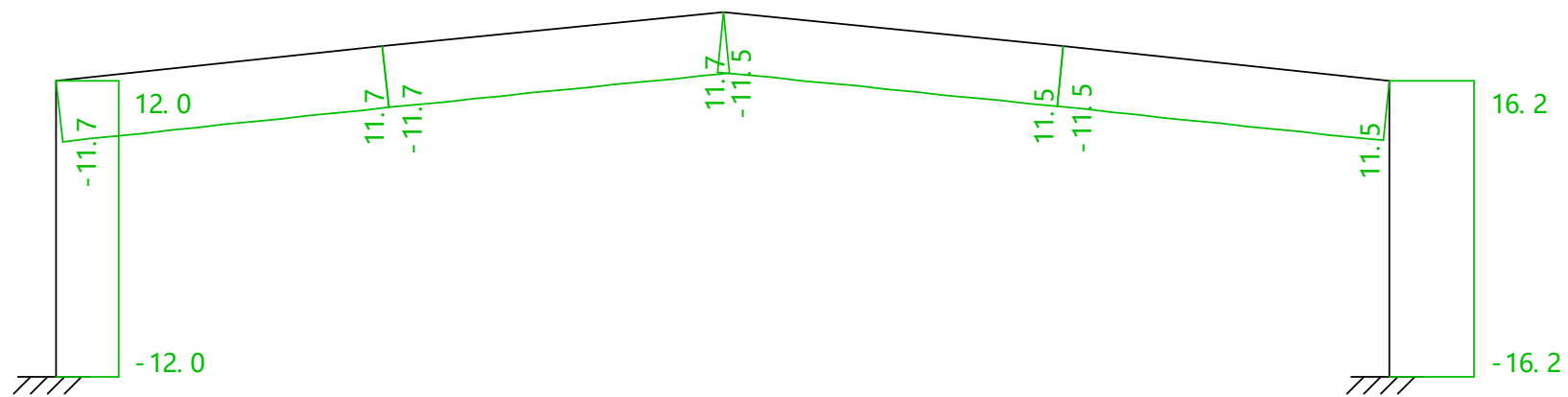


图 12-28 右风 1 轴力图

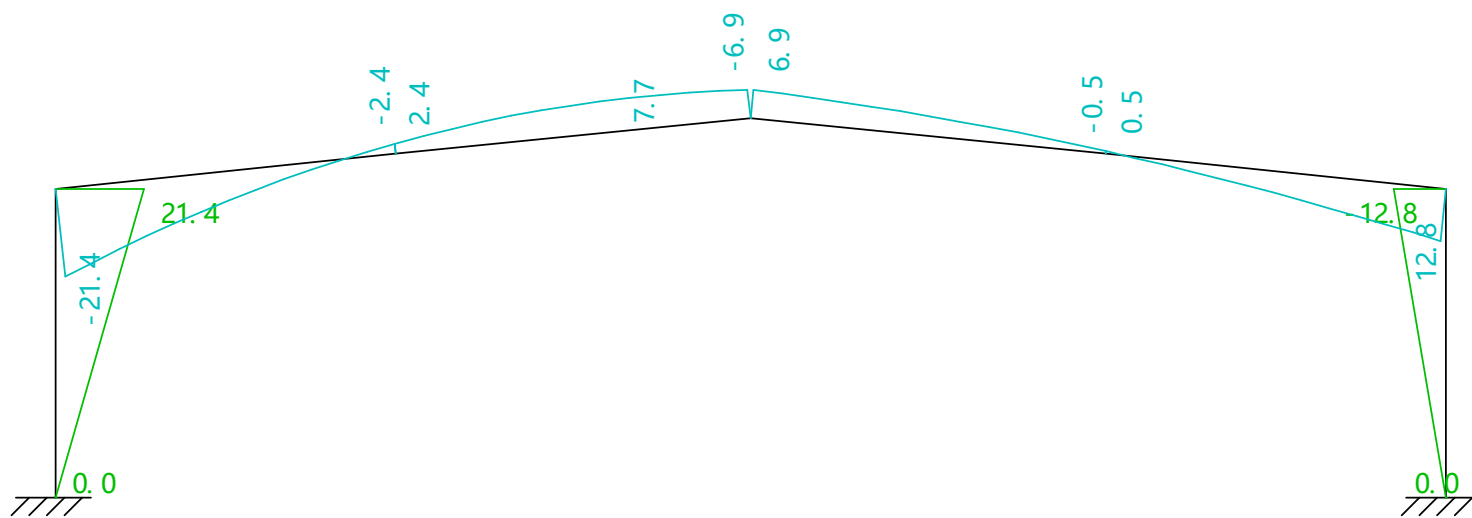


图 12-29 左风 2 弯矩图

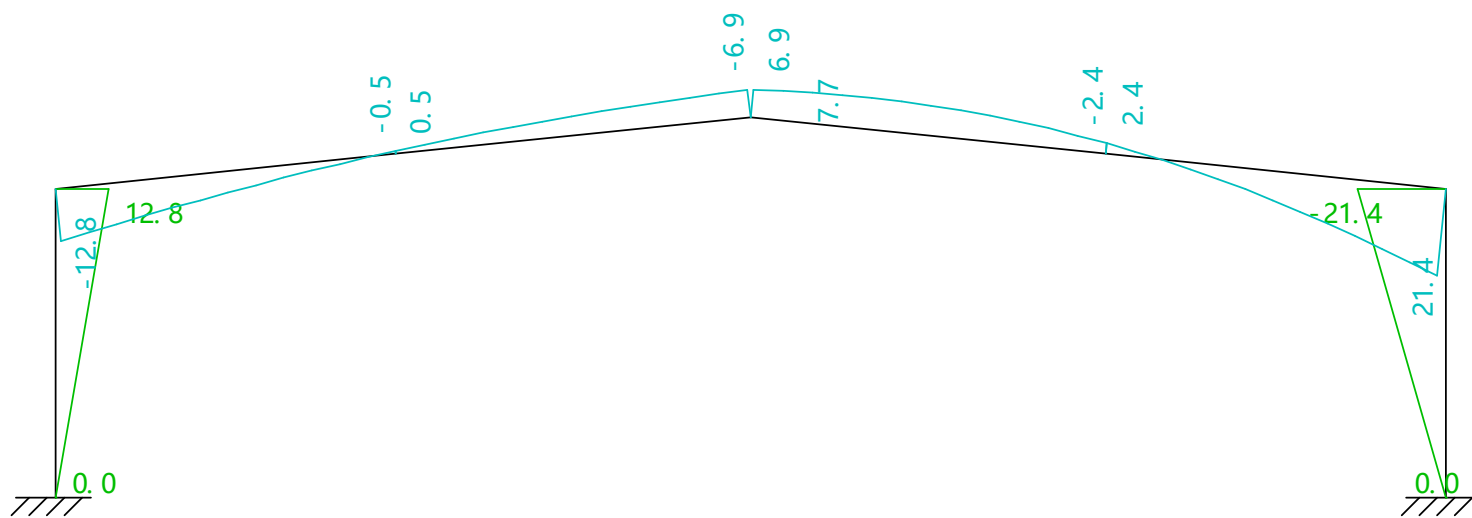


图 12-30 右风 2 弯矩图

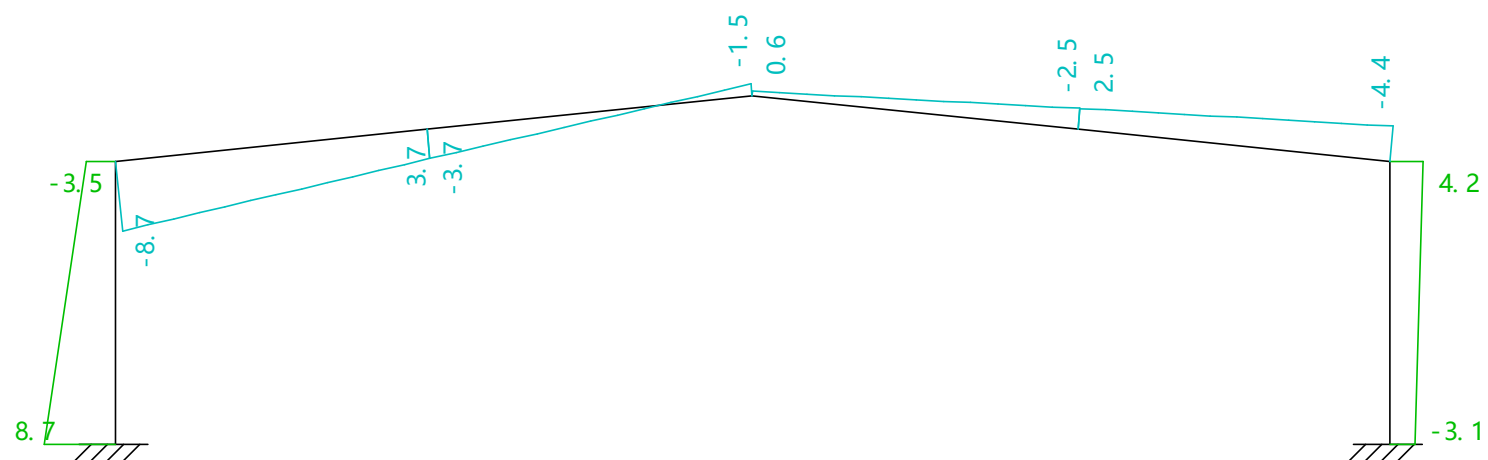


图 12-31 左风 2 剪力图

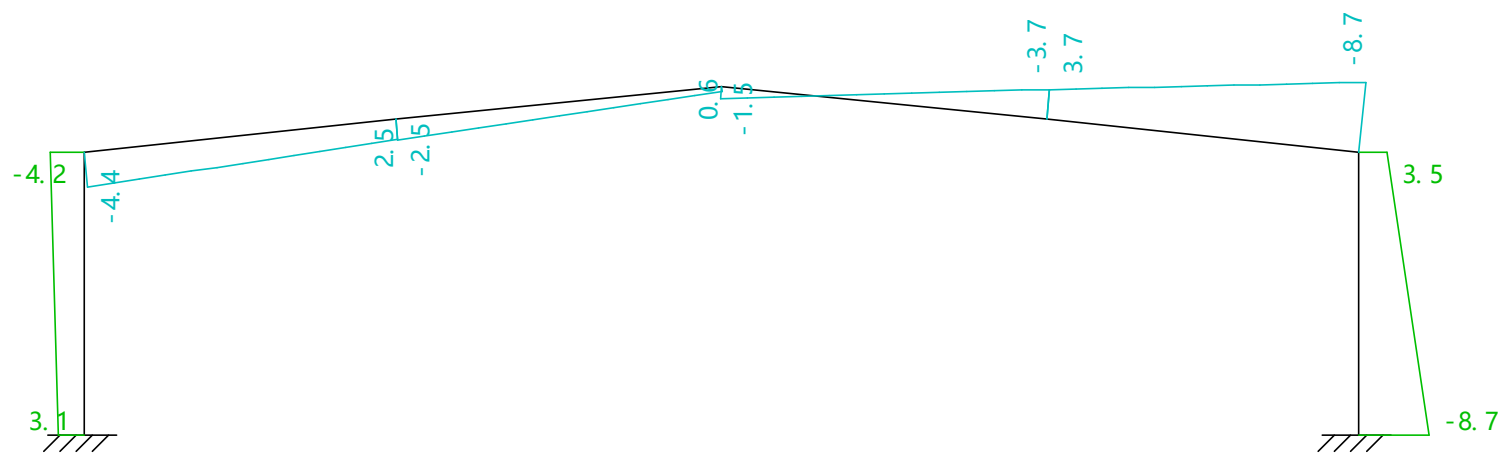


图 12-32 右风 2 剪力图

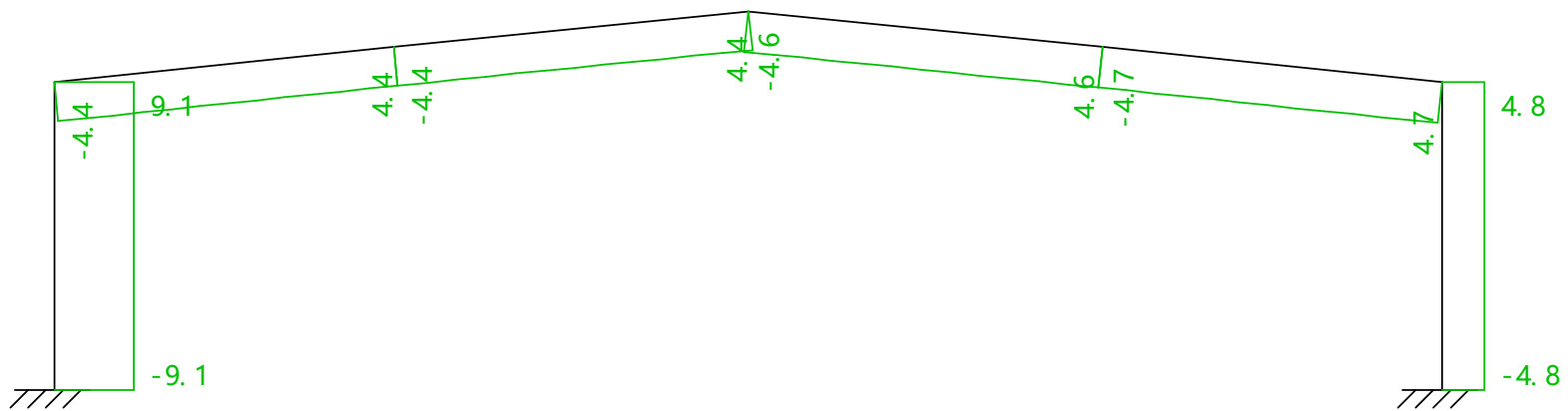


图 12-33 左风 2 轴力图

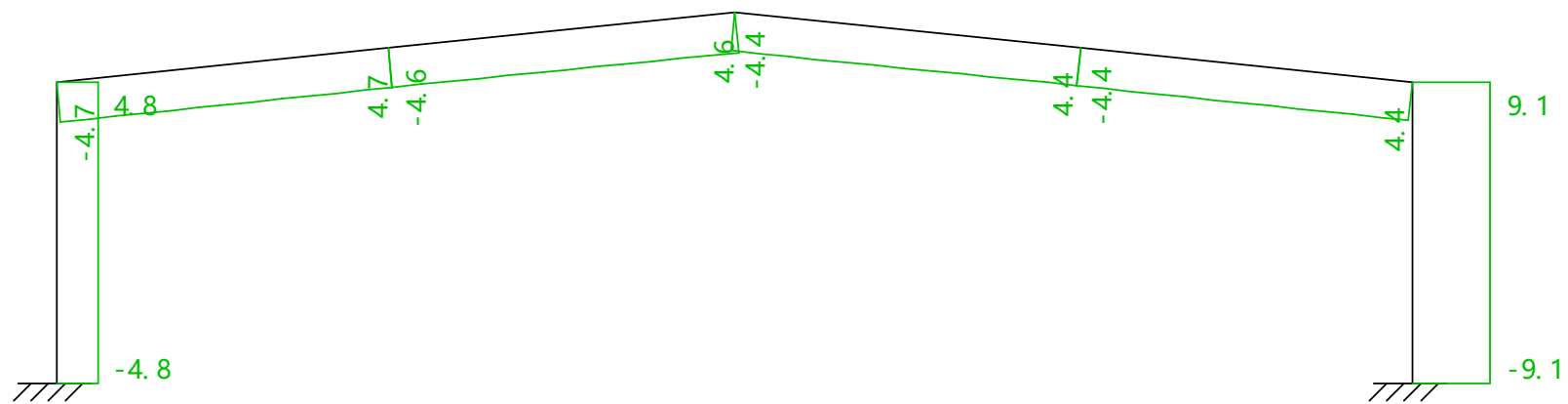


图 12-34 右风 2 轴力图

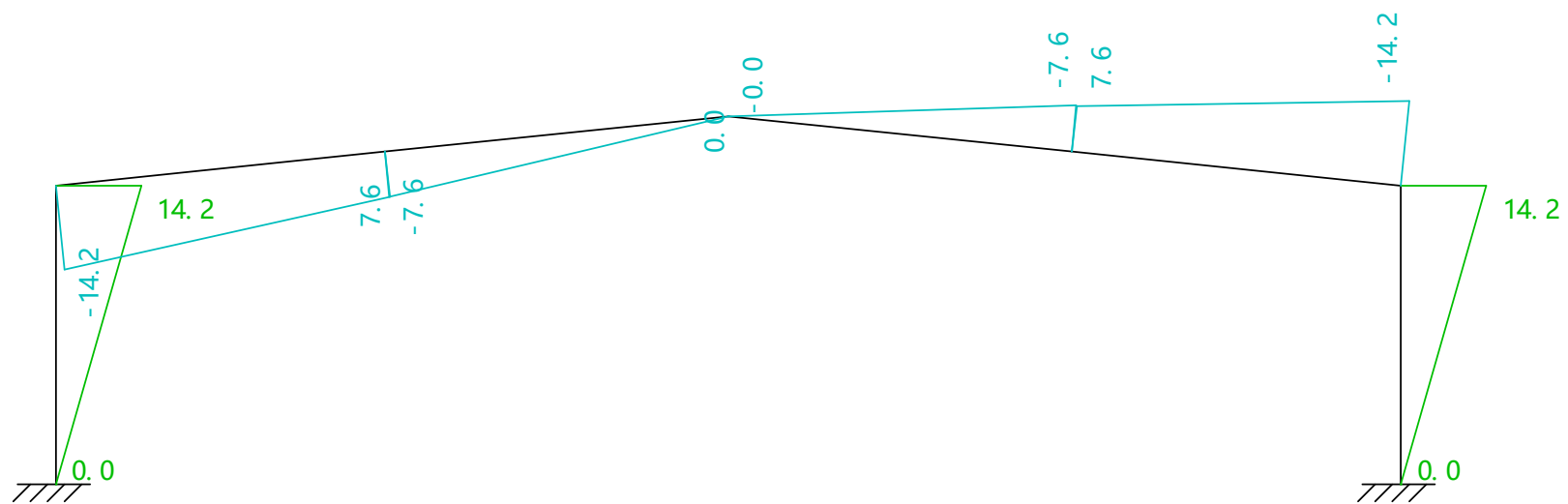


图 12-35 左地震弯矩图

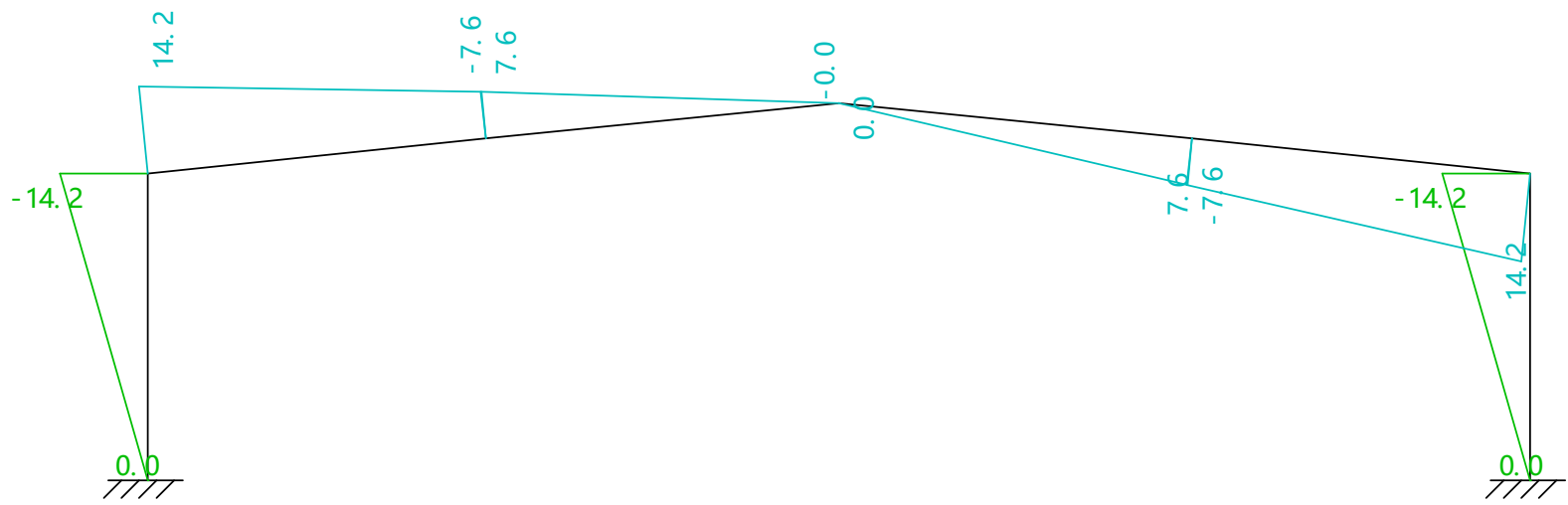


图 12-36 右地震弯矩图

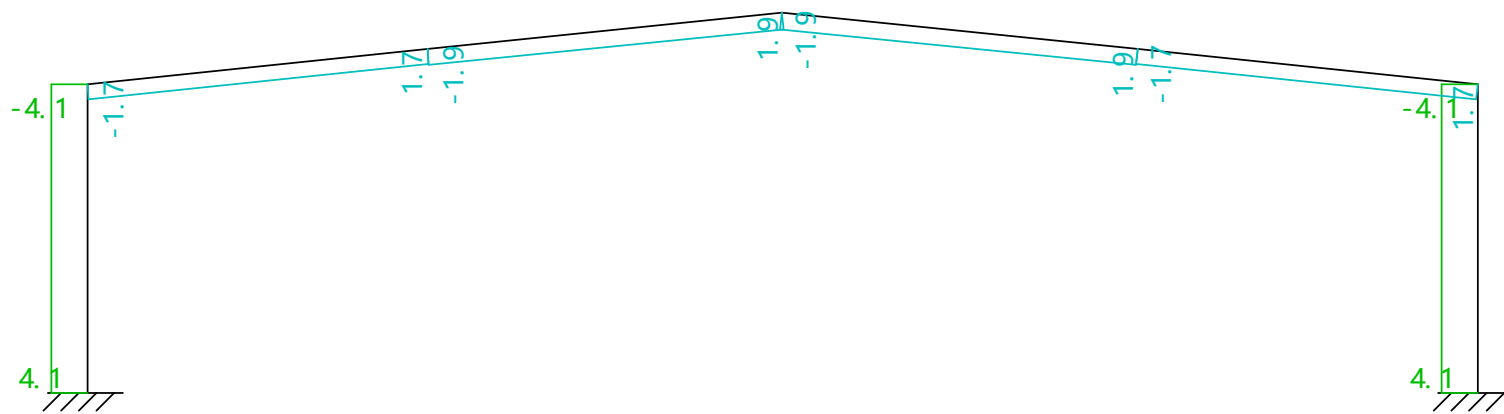


图 12-37 左地震剪力图

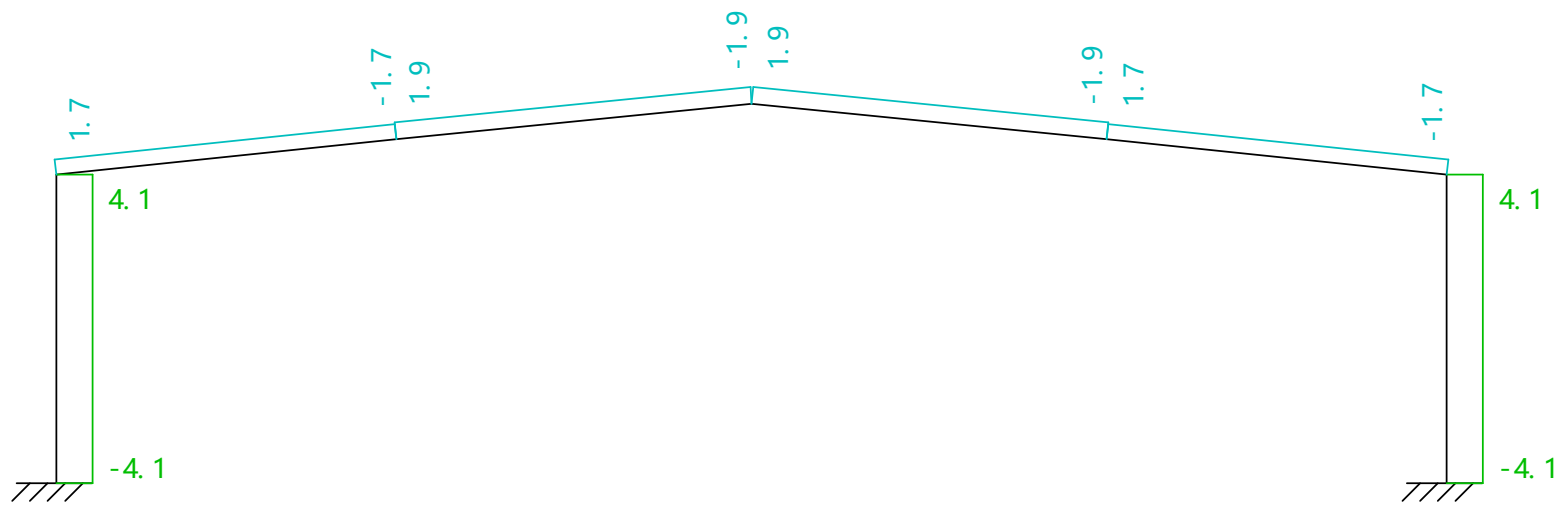


图 12-38 右地震剪力图

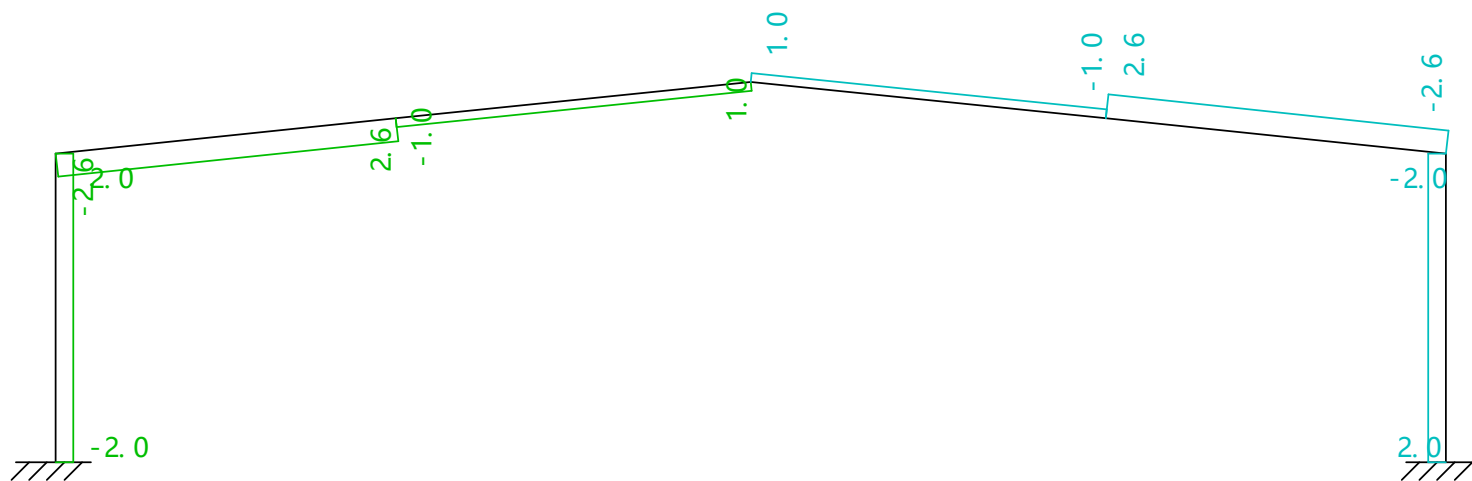


图 12-39 左地震轴力图

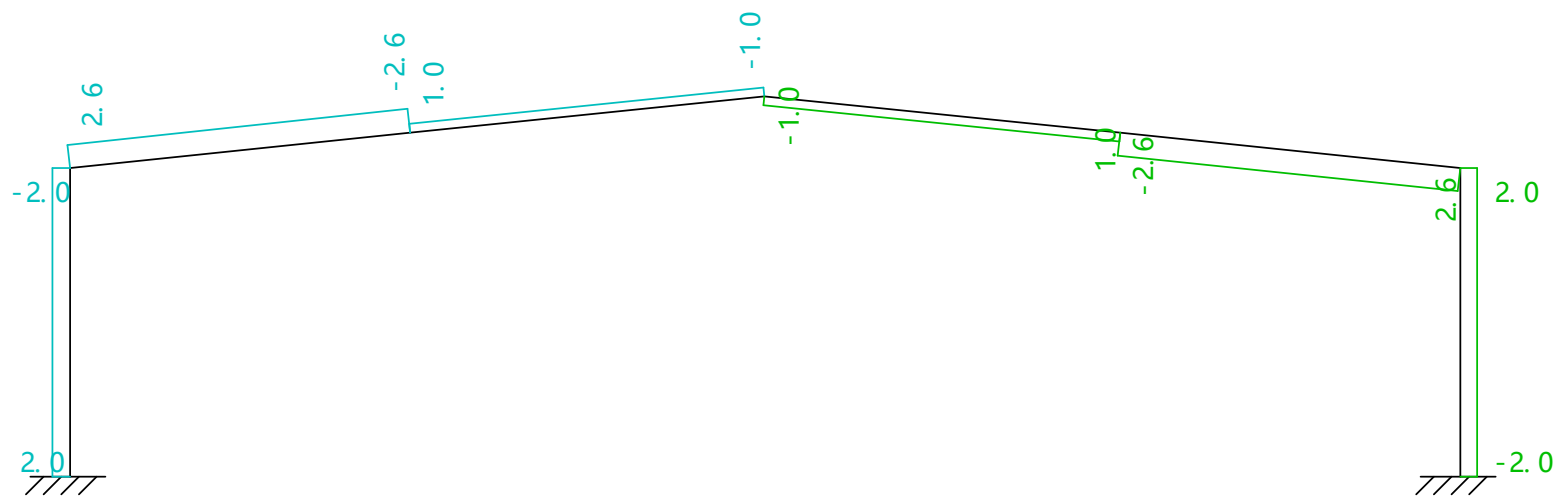


图 12-40 右地震轴力图

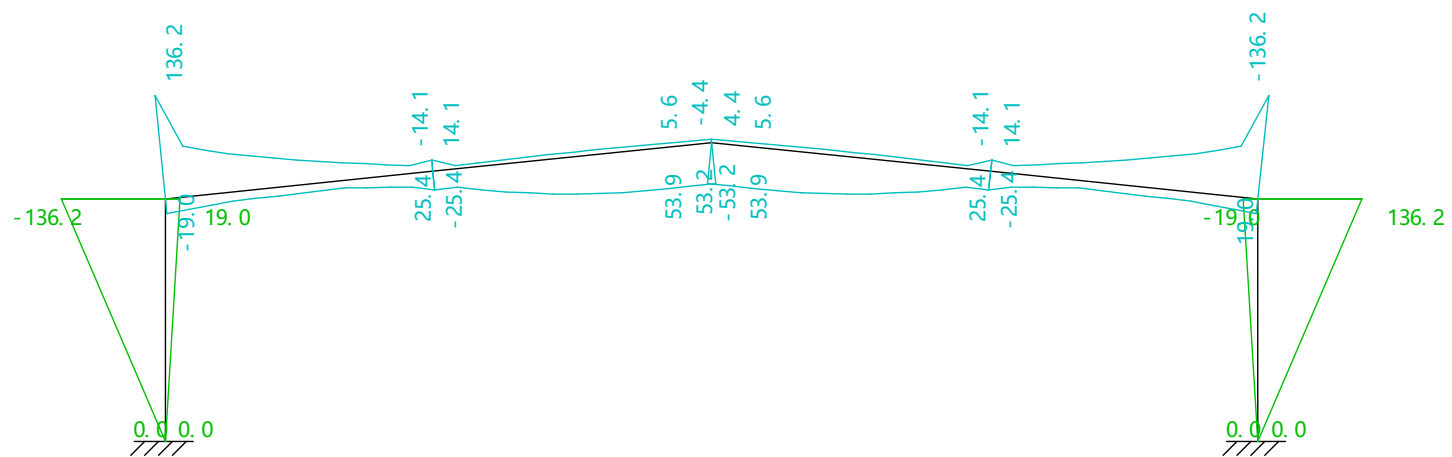


图 12-41 弯矩包络图

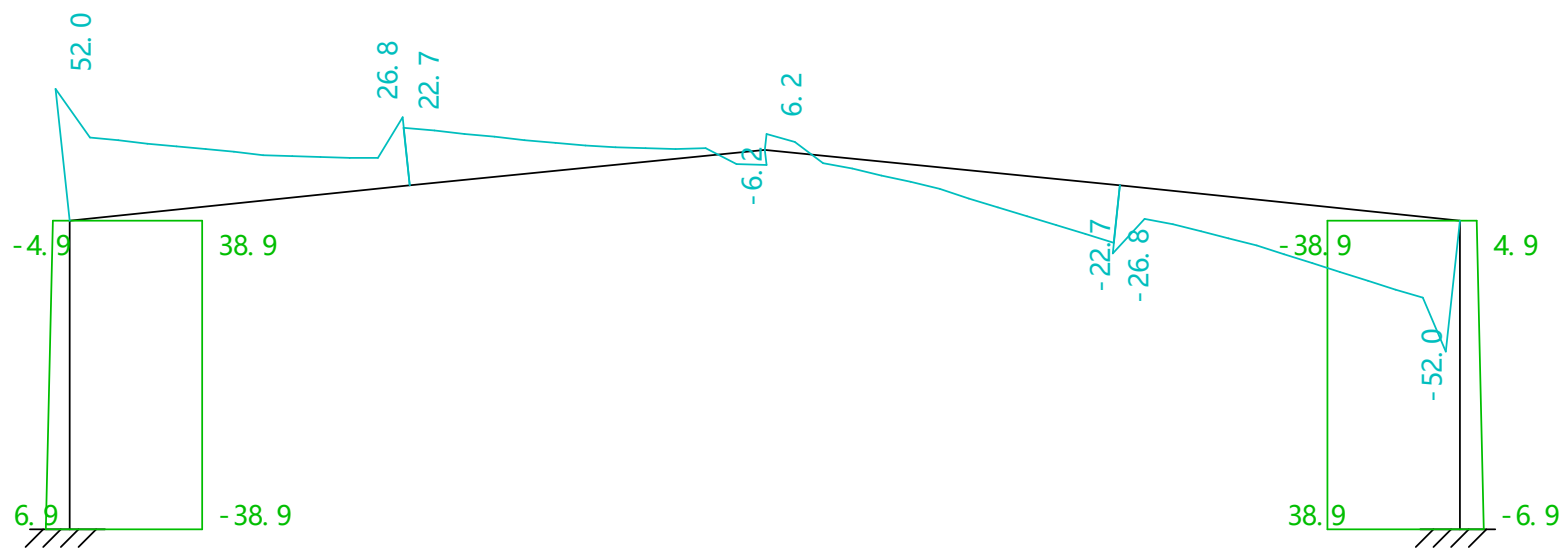


图 12-42 剪力包络图

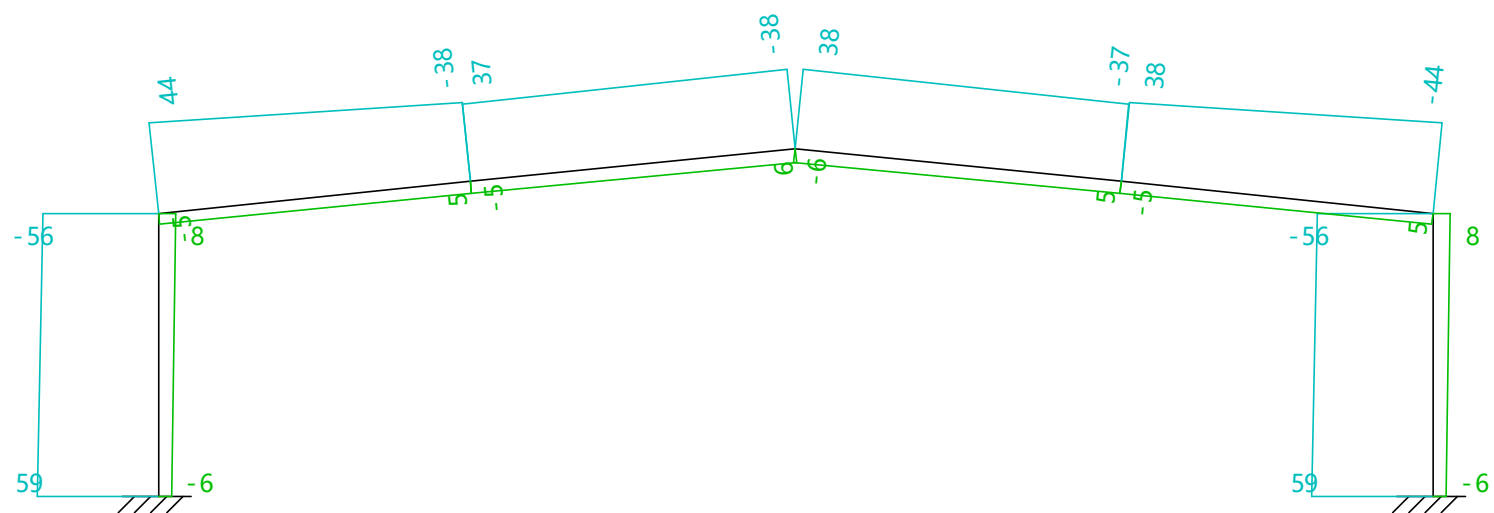


图 12-43 轴力包络图

5. 位移图

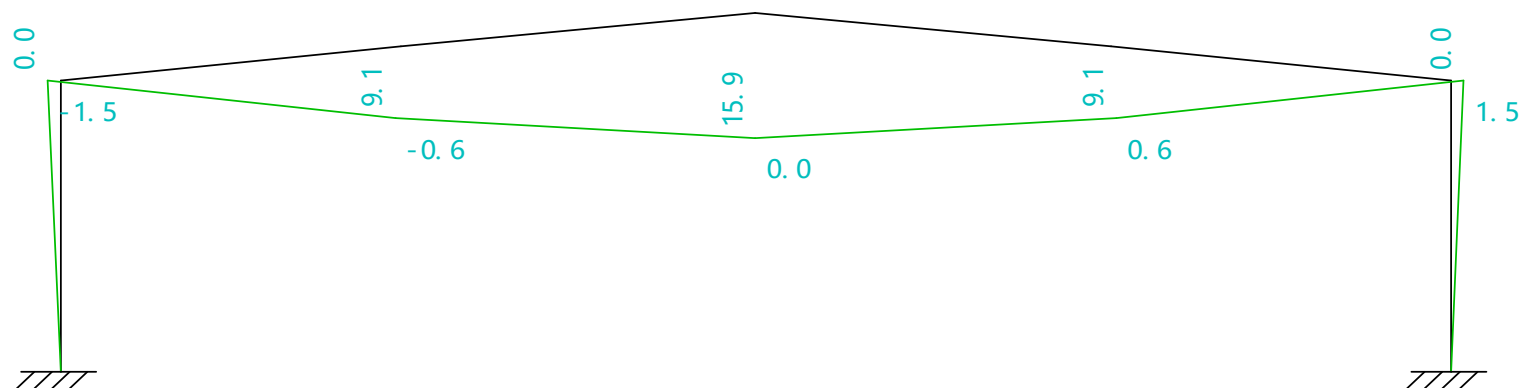


图 12-44 恒载位移图

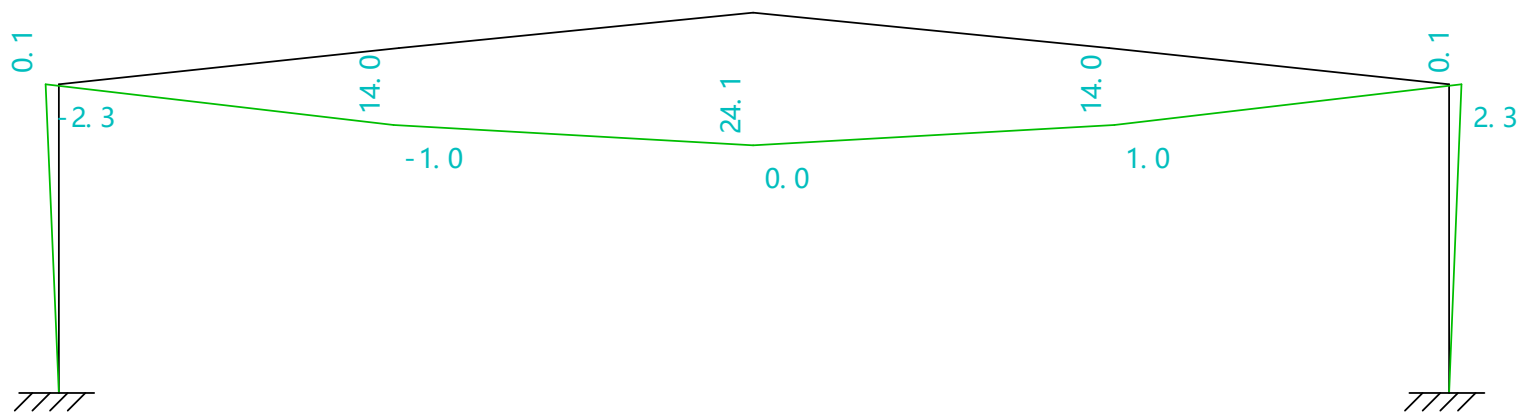


图 12-45 活载位移图

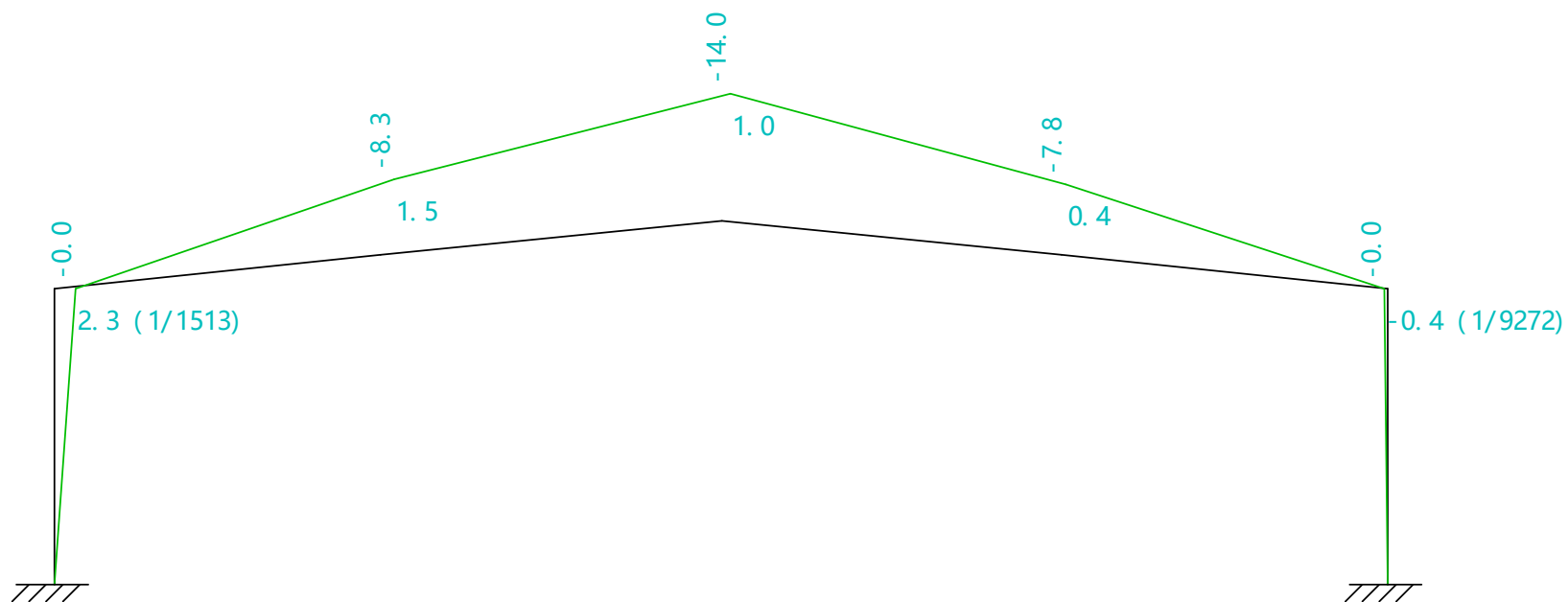


图 12-46 左风 1 位移图

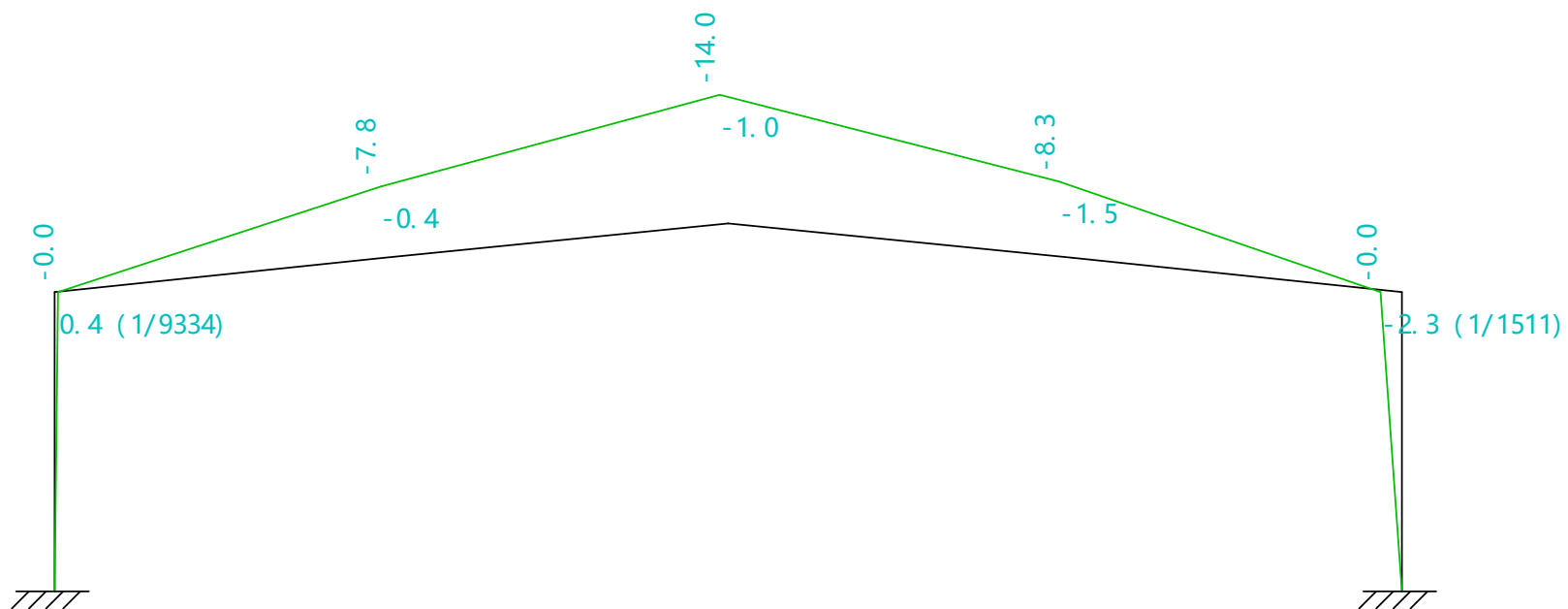


图 12-47 右风 1 位移图

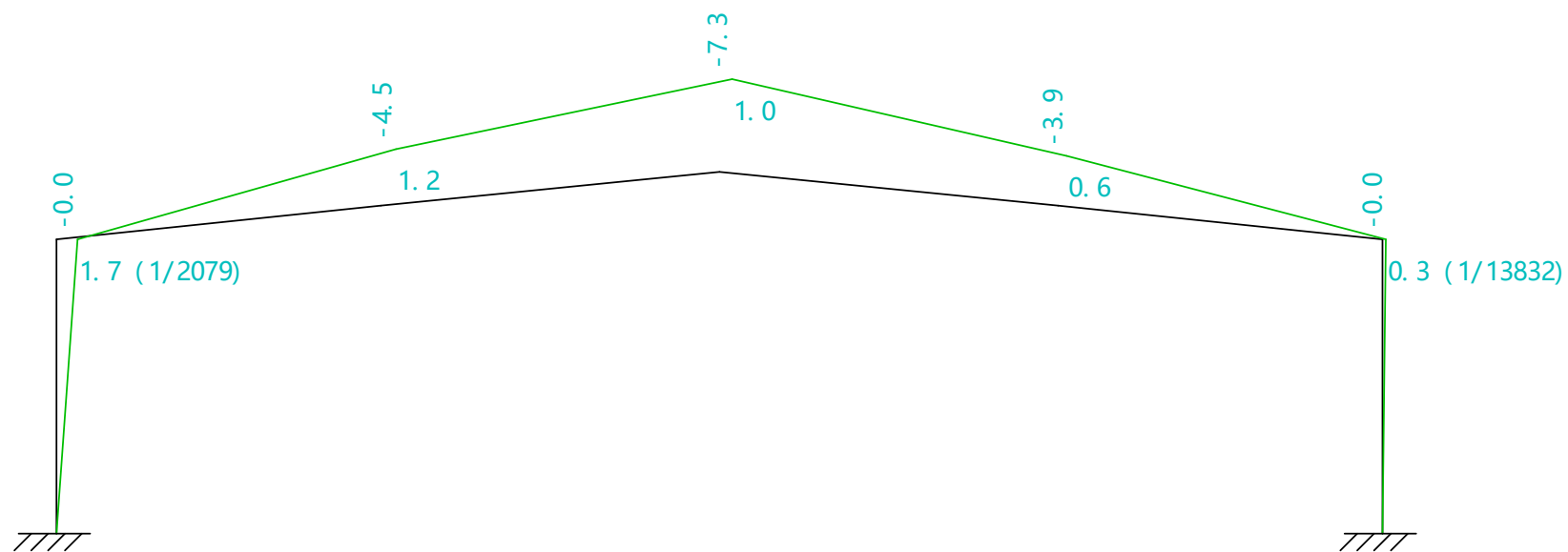


图 12-48 左风 2 位移图

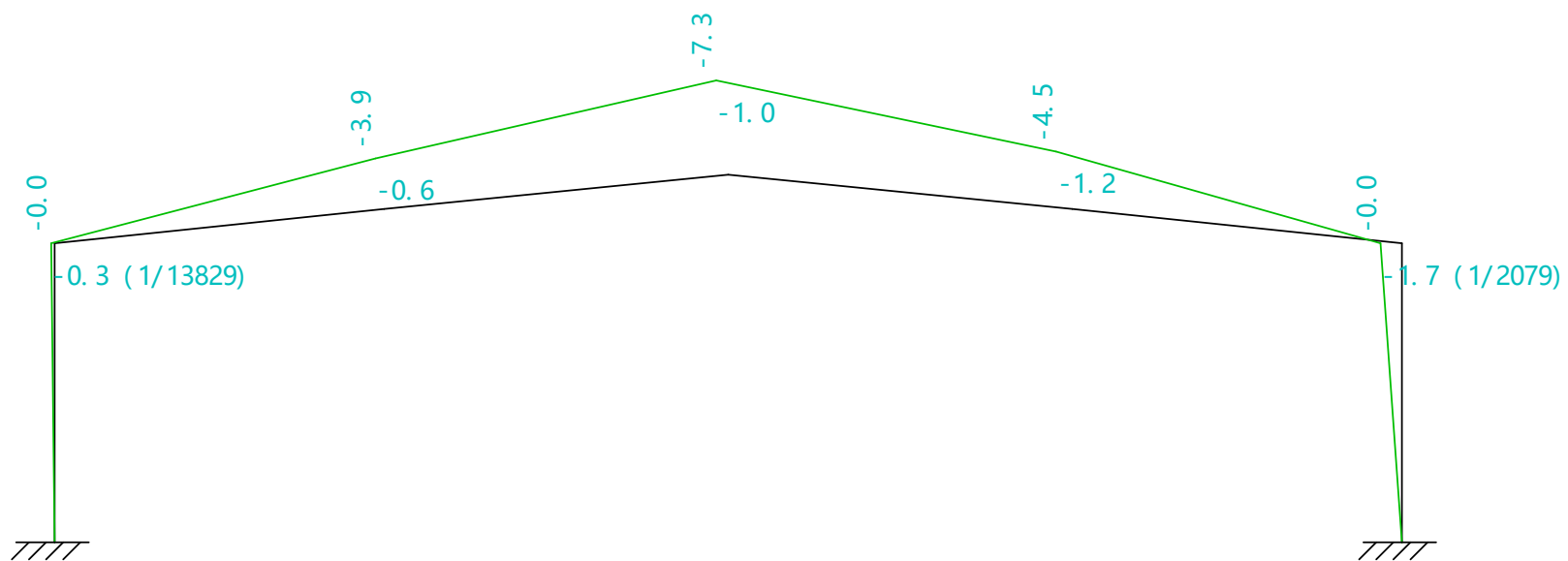


图 12-49 右风 2 位移图

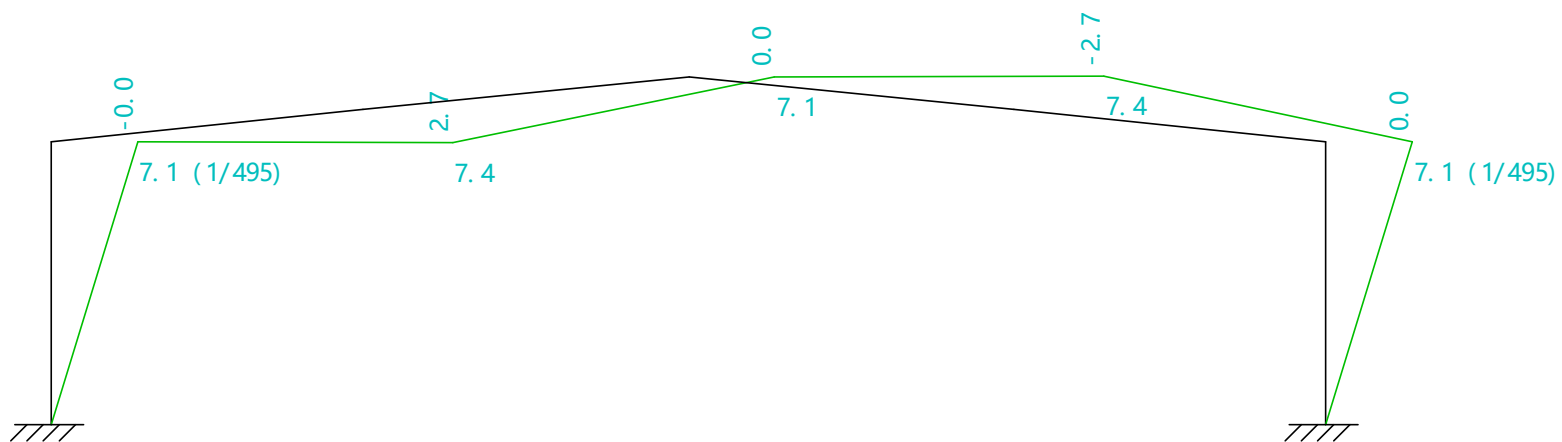


图 12-50 左地震位移图

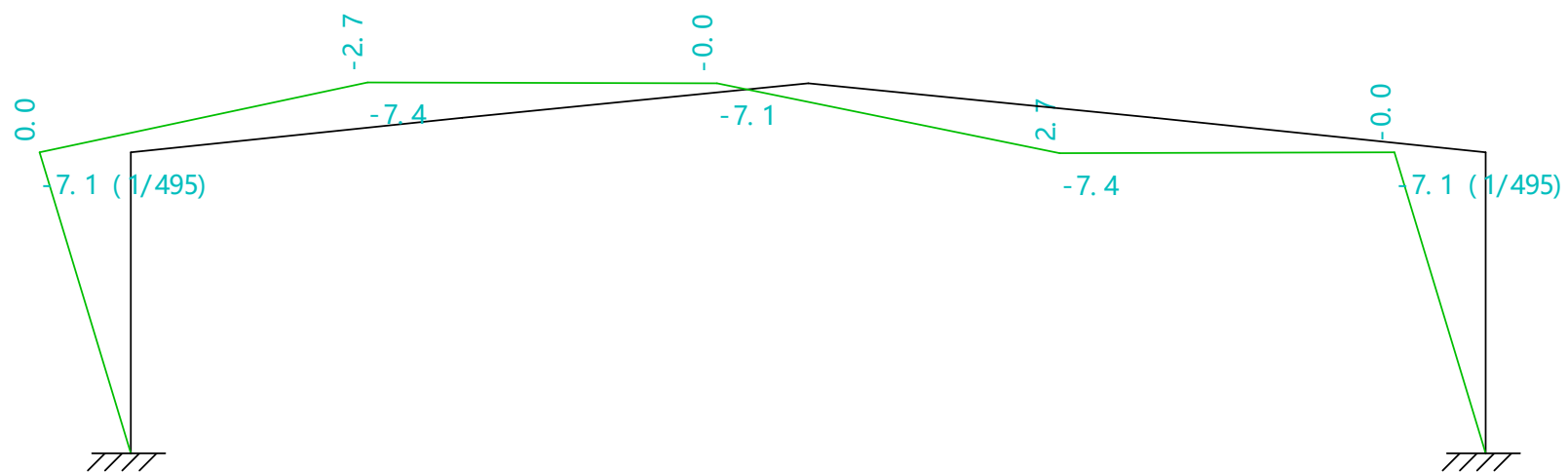


图 12-51 右地震位移图

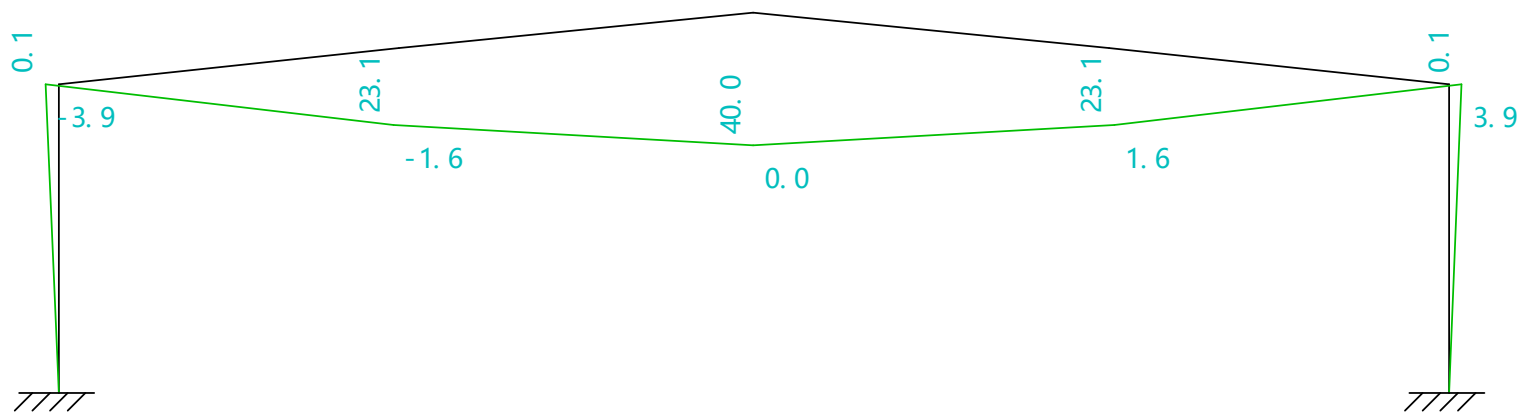


图 12-52 恒+活位移图

6. 挠度图

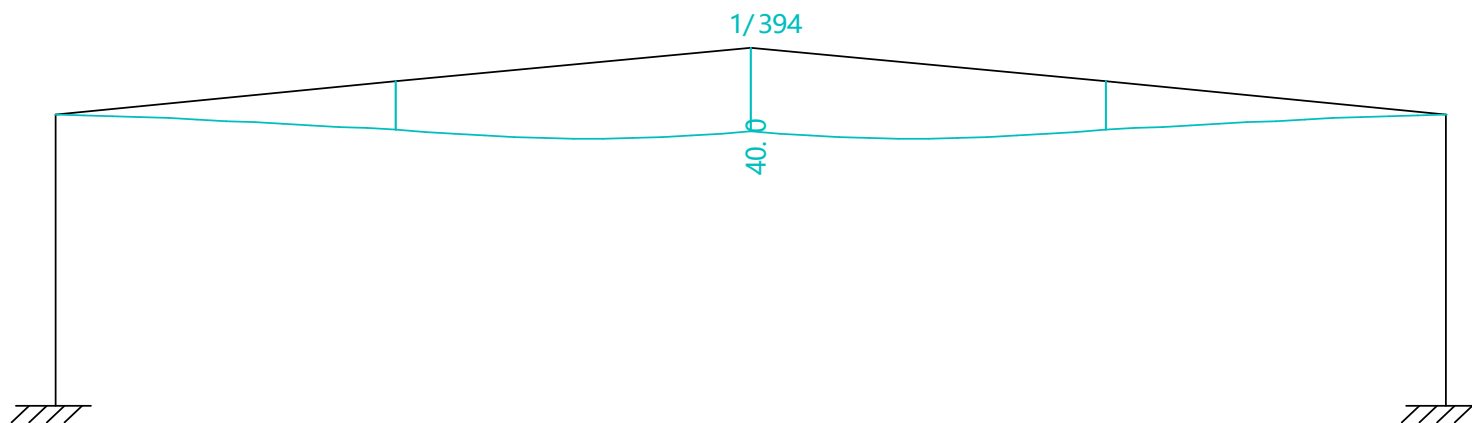


图 12-53 (恒+活)挠度图

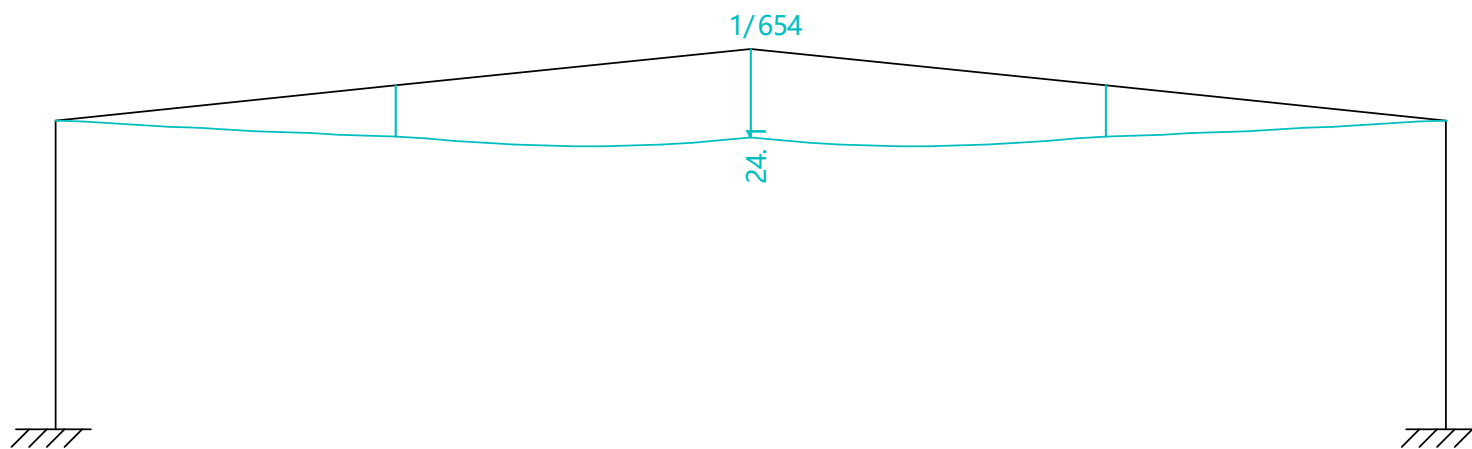


图 12-54 (活) 挠度图

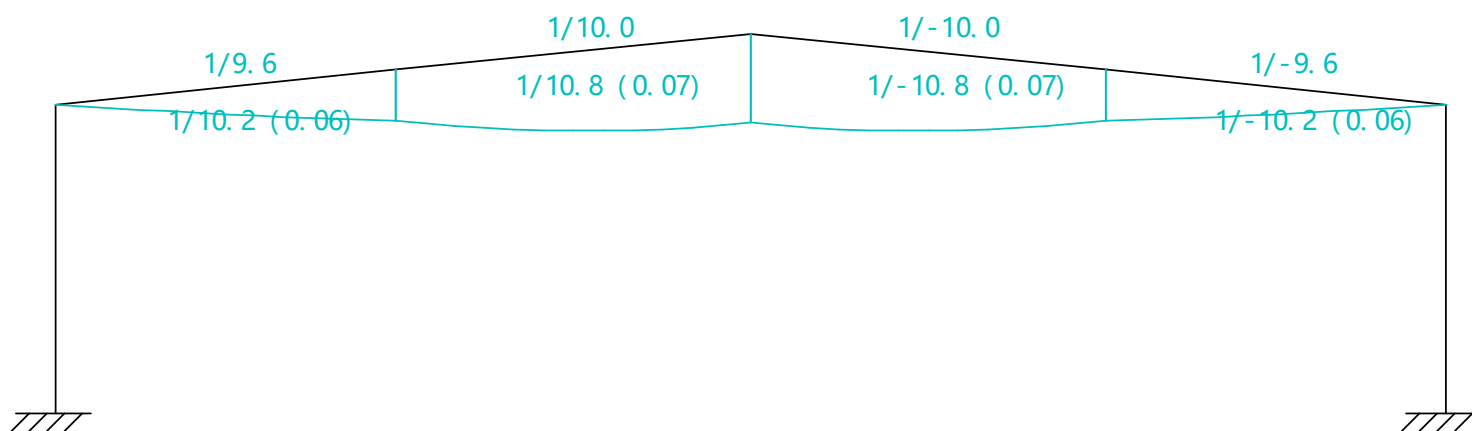


图 12-55 斜梁计算坡度图

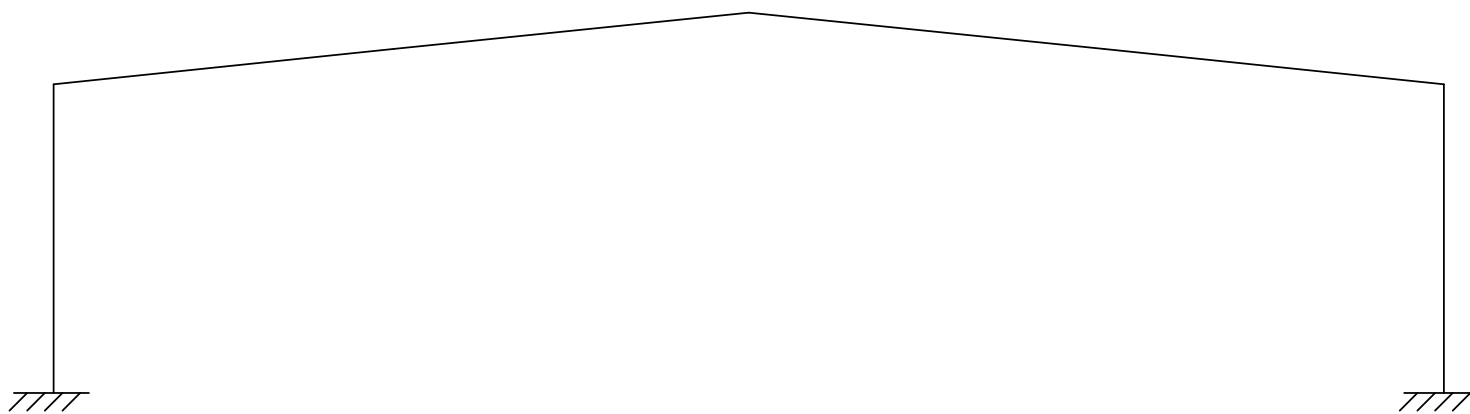


图 12-56 抗风柱挠度图

7. 计算长度系数图

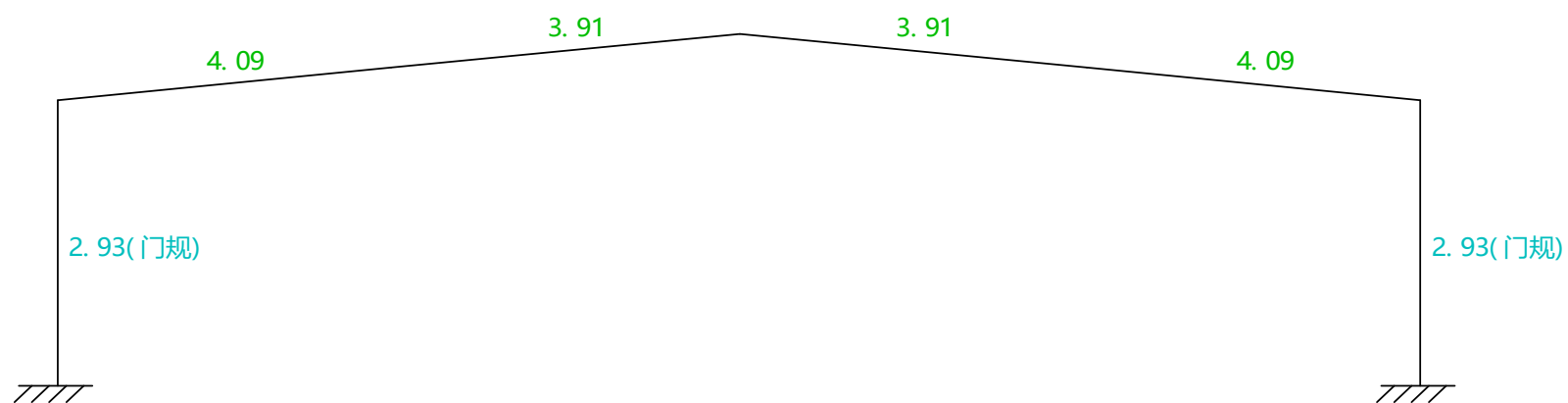


图 12-57 平面内计算长度系数

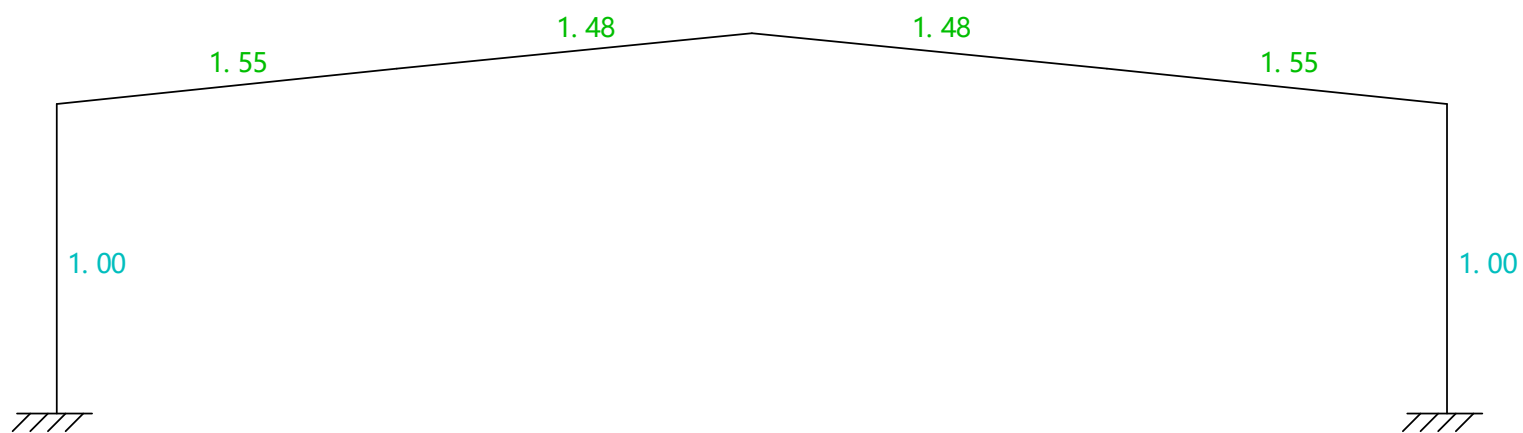


图 12-58 平面外计算长度系数

基础计算书

目 录

1. 设计依据	3
2. 计算软件信息	3
3. 示意图	3
4. 荷载效应组合	3
5. 基础计算结果	6
6. 附录	14

1. 设计依据

《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)

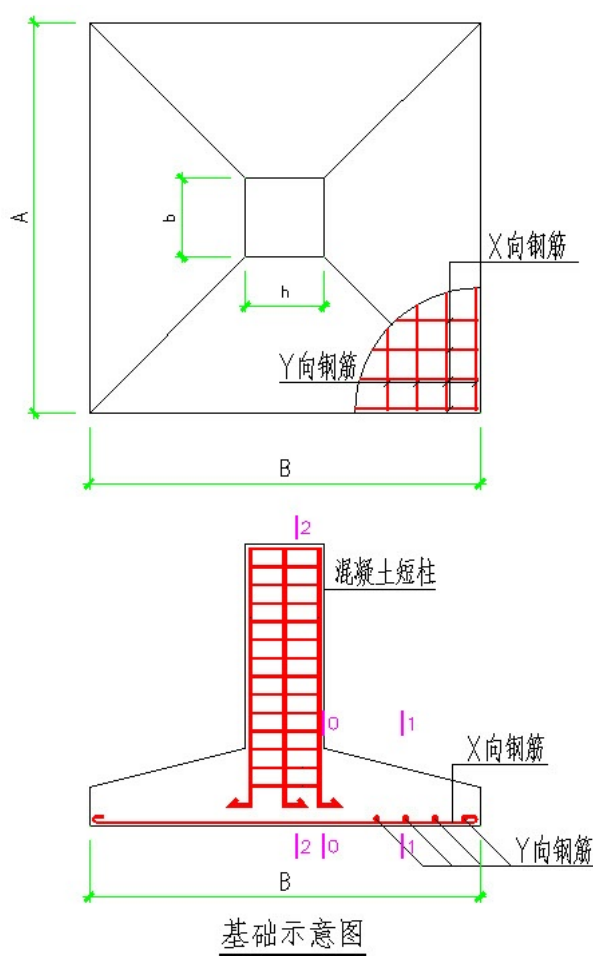
《混凝土结构设计标准》 (GB/T50010-2010)

2. 计算软件信息

本工程计算软件为 PKPM 钢结构设计软件 2026R1.1 。

计算日期为 2026 年 4 月 22 日 14 时 41 分 52 秒。

3. 示意图



4. 荷载效应组合

基础-标准组合

标准组合	
(1) 1.0 恒+1.0 活 1	(2) 1.0 恒+1.0 活 2
(3) 1.0 恒+1.0 活 3	(4) 1.0 恒+1.0 活 4

标准组合	
(5) 1.0 恒+1.0 左风 1	(6) 1.0 恒+1.0 右风 1
(7) 1.0 恒+1.0 左风 2	(8) 1.0 恒+1.0 右风 2
(9) 1.0 恒+1.0 活 1+0.6 左风 1	(10) 1.0 恒+1.0 活 1+0.6 右风 1
(11) 1.0 恒+1.0 活 1+0.6 左风 2	(12) 1.0 恒+1.0 活 1+0.6 右风 2
(13) 1.0 恒+1.0 活 2+0.6 左风 1	(14) 1.0 恒+1.0 活 2+0.6 右风 1
(15) 1.0 恒+1.0 活 2+0.6 左风 2	(16) 1.0 恒+1.0 活 2+0.6 右风 2
(17) 1.0 恒+1.0 活 3+0.6 左风 1	(18) 1.0 恒+1.0 活 3+0.6 右风 1
(19) 1.0 恒+1.0 活 3+0.6 左风 2	(20) 1.0 恒+1.0 活 3+0.6 右风 2
(21) 1.0 恒+1.0 活 4+0.6 左风 1	(22) 1.0 恒+1.0 活 4+0.6 右风 1
(23) 1.0 恒+1.0 活 4+0.6 左风 2	(24) 1.0 恒+1.0 活 4+0.6 右风 2
(25) 1.0 恒+0.7 活 1+1.0 左风 1	(26) 1.0 恒+0.7 活 1+1.0 右风 1
(27) 1.0 恒+0.7 活 1+1.0 左风 2	(28) 1.0 恒+0.7 活 1+1.0 右风 2
(29) 1.0 恒+0.7 活 2+1.0 左风 1	(30) 1.0 恒+0.7 活 2+1.0 右风 1
(31) 1.0 恒+0.7 活 2+1.0 左风 2	(32) 1.0 恒+0.7 活 2+1.0 右风 2
(33) 1.0 恒+0.7 活 3+1.0 左风 1	(34) 1.0 恒+0.7 活 3+1.0 右风 1
(35) 1.0 恒+0.7 活 3+1.0 左风 2	(36) 1.0 恒+0.7 活 3+1.0 右风 2
(37) 1.0 恒+0.7 活 4+1.0 左风 1	(38) 1.0 恒+0.7 活 4+1.0 右风 1
(39) 1.0 恒+0.7 活 4+1.0 左风 2	(40) 1.0 恒+0.7 活 4+1.0 右风 2
(41) 1.0 恒+0.5 活 1+1.0 左地震	(42) 1.0 恒+0.5 活 1+1.0 右地震
(43) 1.0 恒+0.5 活 2+1.0 左地震	(44) 1.0 恒+0.5 活 2+1.0 右地震
(45) 1.0 恒+0.5 活 3+1.0 左地震	(46) 1.0 恒+0.5 活 3+1.0 右地震
(47) 1.0 恒+0.5 活 4+1.0 左地震	(48) 1.0 恒+0.5 活 4+1.0 右地震

基础-基本组合

基本组合	
(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

基本组合	
(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
(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

基本组合	
(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

5. 基础计算结果

1、基础 1 计算结果

基础节点号(6)基础反力

基础相连柱号: 1

标准组合

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
1	0.00	18.03	-10.93	2	0.00	22.18	-16.69
3	0.00	41.77	-27.40	4	0.00	18.03	-10.93
5	0.00	1.81	0.99	6	0.00	6.06	-4.63
7	0.00	8.96	-2.20	8	0.00	13.20	-7.81
9	0.00	8.30	-3.78	10	0.00	10.85	-7.15
11	0.00	12.59	-5.69	12	0.00	15.13	-9.06
13	0.00	12.45	-9.54	14	0.00	15.00	-12.91
15	0.00	16.74	-11.46	16	0.00	19.29	-14.82
17	0.00	32.05	-20.25	18	0.00	34.60	-23.62
19	0.00	36.33	-22.16	20	0.00	38.88	-25.53
21	0.00	8.30	-3.78	22	0.00	10.85	-7.15
23	0.00	12.59	-5.69	24	0.00	15.13	-9.06
25	0.00	1.81	0.99	26	0.00	6.06	-4.63
27	0.00	8.96	-2.20	28	0.00	13.20	-7.81
29	0.00	4.72	-3.05	30	0.00	8.97	-8.66
31	0.00	11.87	-6.24	32	0.00	16.11	-11.85
33	0.00	18.44	-10.54	34	0.00	22.68	-16.16
35	0.00	25.58	-13.73	36	0.00	29.83	-19.34
37	0.00	1.81	0.99	38	0.00	6.06	-4.63
39	0.00	8.96	-2.20	40	0.00	13.20	-7.81
41	0.00	16.06	-6.87	42	0.00	20.00	-14.99
43	0.00	18.14	-9.75	44	0.00	22.07	-17.87
45	0.00	27.93	-15.11	46	0.00	31.87	-23.22
47	0.00	16.06	-6.87	48	0.00	20.00	-14.99
Mmax 对应组合号:48 Mmax= 0.00 N= 20.00 V=-14.99							
Mmin 对应组合号:48 Mmin= 0.00 N= 20.00 V=-14.99							
Nmax 对应组合号: 3 M= 0.00 Nmax= 41.77 V=-27.40							

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
Nmin 对应组合号:37 M= 0.00 Nmin= 1.81 V= 0.99							
Vmax 对应组合号:37 M= 0.00 N= 1.81 Vmax= 0.99							
Vmin 对应组合号: 3 M= 0.00 N= 41.77 Vmin=-27.40							

基本组合

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
1	0.00	23.43	-14.21	2	0.00	29.67	-22.85
3	0.00	59.06	-38.91	4	0.00	23.43	-14.21
5	0.00	18.03	-10.93	6	0.00	24.26	-19.57
7	0.00	53.65	-35.63	8	0.00	18.03	-10.93
9	0.00	-0.88	3.67	10	0.00	5.49	-4.76
11	0.00	9.83	-1.12	12	0.00	16.20	-9.53
13	0.00	-6.29	6.95	14	0.00	0.08	-1.48
15	0.00	4.42	2.16	16	0.00	10.79	-6.26
17	0.00	8.84	-3.48	18	0.00	12.67	-8.54
19	0.00	15.27	-6.35	20	0.00	19.09	-11.40
21	0.00	15.08	-12.13	22	0.00	18.90	-17.18
23	0.00	21.51	-15.00	24	0.00	25.33	-20.05
25	0.00	44.47	-28.18	26	0.00	48.29	-33.24
27	0.00	50.90	-31.05	28	0.00	54.72	-36.11
29	0.00	8.84	-3.48	30	0.00	12.67	-8.54
31	0.00	15.27	-6.35	32	0.00	19.09	-11.40
33	0.00	3.44	-0.20	34	0.00	7.26	-5.26
35	0.00	9.87	-3.07	36	0.00	13.69	-8.13
37	0.00	9.67	-8.85	38	0.00	13.49	-13.90
39	0.00	16.10	-11.72	40	0.00	19.92	-16.77
41	0.00	39.06	-24.91	42	0.00	42.88	-29.96
43	0.00	45.49	-27.78	44	0.00	49.31	-32.83
45	0.00	3.44	-0.20	46	0.00	7.26	-5.26
47	0.00	9.87	-3.07	48	0.00	13.69	-8.13
49	0.00	-0.88	3.67	50	0.00	5.49	-4.76
51	0.00	9.83	-1.12	52	0.00	16.20	-9.53
53	0.00	3.48	-2.38	54	0.00	9.85	-10.81
55	0.00	14.20	-7.17	56	0.00	20.56	-15.59
57	0.00	24.05	-13.62	58	0.00	30.42	-22.05
59	0.00	34.77	-18.41	60	0.00	41.14	-26.83

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
61	0.00	-0.88	3.67	62	0.00	5.49	-4.76
63	0.00	9.83	-1.12	64	0.00	16.20	-9.53
65	0.00	-6.29	6.95	66	0.00	0.08	-1.48
67	0.00	4.42	2.16	68	0.00	10.79	-6.26
69	0.00	-1.93	0.90	70	0.00	4.44	-7.53
71	0.00	8.79	-3.89	72	0.00	15.16	-12.31
73	0.00	18.64	-10.34	74	0.00	25.01	-18.77
75	0.00	29.36	-15.13	76	0.00	35.73	-23.55
77	0.00	-6.29	6.95	78	0.00	0.08	-1.48
79	0.00	4.42	2.16	80	0.00	10.79	-6.26
81	0.00	20.68	-8.53	82	0.00	26.19	-19.89
83	0.00	23.38	-12.28	84	0.00	28.89	-23.63
85	0.00	36.11	-19.23	86	0.00	41.63	-30.59
87	0.00	20.68	-8.53	88	0.00	26.19	-19.89
89	0.00	15.27	-5.25	90	0.00	20.78	-16.61
91	0.00	17.35	-8.13	92	0.00	22.86	-19.49
93	0.00	27.14	-13.48	94	0.00	32.66	-24.84
95	0.00	15.27	-5.25	96	0.00	20.78	-16.61
Mmax 对应组合号:96 Mmax= 0.00 N= 20.78 V=-16.61							
Mmin 对应组合号:96 Mmin= 0.00 N= 20.78 V=-16.61							
Nmax 对应组合号: 3 M= 0.00 Nmax= 59.06 V=-38.91							
Nmin 对应组合号:77 M= 0.00 Nmin= -6.29 V= 6.95							
Vmax 对应组合号:77 M= 0.00 N= -6.29 Vmax= 6.95							
Vmin 对应组合号: 3 M= 0.00 N= 59.06 Vmin=-38.91							

柱下基础设计

附加墙重	墙与柱中心距	杯口宽度	基础计算埋深	基础高度	地基承载力	基础类型	宽度修正系数	深度修正系数	底板钢筋级别
30.0	-0.4	0.2	1.5	1.5	200.0	1	0.0	1.0	HRB400

选用基础长宽比:1.20

地基承载力计算采用柱底力标准组合

计算最大基础底面积对应标准组合号:3, M= 0.00, N= 41.77, V=-27.40

基底作用力标准组合值(含覆土及基础自重):Mk=-53.10, Nk=169.78

基底标准组合作用力偏心值 e= 0.31

基础底面尺寸: 宽 A=1.65 长 B=1.98

修正后的地基承载力特征值： $f_a=218.00$

对应标准组合作用在基底边缘产生的应力： 最大值 $P_{\max}=101.22$ ；最小值 $P_{\min}=2.72$

基础计算采用柱底力基本组合

基础计算最大配筋对应基本组合号： 3

基底作用力：弯矩 $M=-73.96$ ，轴力 $N=98.06$ ，偏心值 $e=-0.75$

基底附加应力（扣除覆土及基础自重）：最大值 $T_{\max}=98.62$ ，最小值 $T_{\min}=-38.59$

基础各截面计算结果

截面号	冲剪所需高度	构造所需高度	至 T_{\max} 边缘距	基底应力	截面高度	X 向弯矩	X 向配筋	Y 向弯矩	Y 向配筋
0-0	0.19	0.52	0.66	52.54	0.52	24.08	154.31	7.36	49.22
1-1	0.14	0.41	0.33	75.58	0.41	7.39	61.49	2.11	18.53
2-2	0.24	1.50	0.81	42.14	1.50	32.58	68.88	11.02	23.62

（说明：计算配筋所采用高度为构造所需高度与冲剪所需高度的较大值，单位：mm2）

基础边缘构造高度：0.300

（0-0）剖面计算配筋率：X 向：0.030%，Y 向：0.008%

0-0）剖面按 0.15%构造配筋面积（mm2）：X 向：783.9，Y 向：950.1

（0-0）剖面按 0.2%构造配筋面积（mm2）：X 向：1045.2，Y 向：1266.8

基础短柱配筋结果

基础短柱截面尺寸（mm）： $b \times h=520 \times 650$ （短柱截面尺寸与“基础计算参数”中的 T 值相关，需要用户根据柱脚底板情况填写）

钢筋级别：主筋 HRB400，箍筋 HRB400

正截面最大配筋对应组合号： 3， $M=39.62$ ， $N=59.06$ ， $V=-38.91$

（注：设计弯矩含剪力在短柱根部产生的附加弯矩）

单侧计算配筋 $A_s(\text{mm}^2)=134$

单侧构造配筋 $A_{s\min}(\text{mm}^2)=676$

抗剪最大配筋对应组合号： 1 $V=-14.21$ ， $N=23.43$ ，

抗剪计算配箍（按 100mm 间距输出）： $A_{sv}(\text{mm}^2)=25$

2、基础 2 计算结果

基础节点号(7)基础反力

基础相连柱号： 2

标准组合

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
1	0.00	30.50	16.69	2	0.00	18.03	10.93
3	0.00	41.78	27.40	4	0.00	18.03	10.93
5	0.00	6.06	4.62	6	0.00	1.82	-0.99
7	0.00	13.20	7.81	8	0.00	8.96	2.20
9	0.00	23.31	12.91	10	0.00	20.77	9.54
11	0.00	27.60	14.82	12	0.00	25.05	11.46
13	0.00	10.85	7.15	14	0.00	8.30	3.78
15	0.00	15.13	9.06	16	0.00	12.59	5.69
17	0.00	34.59	23.61	18	0.00	32.05	20.25
19	0.00	38.88	25.53	20	0.00	36.33	22.16
21	0.00	10.85	7.15	22	0.00	8.30	3.78
23	0.00	15.13	9.06	24	0.00	12.59	5.69
25	0.00	14.79	8.66	26	0.00	10.54	3.05
27	0.00	21.93	11.85	28	0.00	17.69	6.24
29	0.00	6.06	4.62	30	0.00	1.82	-0.99
31	0.00	13.20	7.81	32	0.00	8.96	2.20
33	0.00	22.68	16.15	34	0.00	18.44	10.54
35	0.00	29.83	19.34	36	0.00	25.58	13.73
37	0.00	6.06	4.62	38	0.00	1.82	-0.99
39	0.00	13.20	7.81	40	0.00	8.96	2.20
41	0.00	26.23	17.87	42	0.00	22.29	9.75
43	0.00	20.00	14.99	44	0.00	16.06	6.87
45	0.00	31.87	23.22	46	0.00	27.93	15.11
47	0.00	20.00	14.99	48	0.00	16.06	6.87
Mmax 对应组合号:48 Mmax= 0.00 N= 16.06 V= 6.87							
Mmin 对应组合号:48 Mmin= 0.00 N= 16.06 V= 6.87							
Nmax 对应组合号: 3 M= 0.00 Nmax= 41.78 V= 27.40							
Nmin 对应组合号:38 M= 0.00 Nmin= 1.82 V= -0.99							
Vmax 对应组合号: 3 M= 0.00 N= 41.78 Vmax= 27.40							

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
Vmin 对应组合号:38 M= 0.00 N= 1.82 Vmin= -0.99							

基本组合

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
1	0.00	42.14	22.85	2	0.00	23.43	14.21
3	0.00	59.06	38.91	4	0.00	23.43	14.21
5	0.00	36.73	19.58	6	0.00	18.03	10.93
7	0.00	53.65	35.63	8	0.00	18.03	10.93
9	0.00	5.48	4.75	10	0.00	-0.88	-3.67
11	0.00	16.20	9.53	12	0.00	9.83	1.12
13	0.00	0.08	1.47	14	0.00	-6.29	-6.95
15	0.00	10.79	6.26	16	0.00	4.42	-2.16
17	0.00	31.37	17.18	18	0.00	27.55	12.13
19	0.00	37.80	20.05	20	0.00	33.98	15.00
21	0.00	12.66	8.53	22	0.00	8.85	3.48
23	0.00	19.09	11.40	24	0.00	15.27	6.35
25	0.00	48.29	33.24	26	0.00	44.47	28.18
27	0.00	54.72	36.11	28	0.00	50.90	31.05
29	0.00	12.66	8.53	30	0.00	8.85	3.48
31	0.00	19.09	11.40	32	0.00	15.27	6.35
33	0.00	25.96	13.90	34	0.00	22.14	8.85
35	0.00	32.39	16.77	36	0.00	28.57	11.72
37	0.00	7.26	5.26	38	0.00	3.44	0.20
39	0.00	13.69	8.13	40	0.00	9.87	3.07
41	0.00	42.88	29.96	42	0.00	39.06	24.91
43	0.00	49.31	32.83	44	0.00	45.49	27.78
45	0.00	7.26	5.26	46	0.00	3.44	0.20
47	0.00	13.69	8.13	48	0.00	9.87	3.07
49	0.00	18.58	10.80	50	0.00	12.21	2.38
51	0.00	29.29	15.59	52	0.00	22.92	7.17
53	0.00	5.48	4.75	54	0.00	-0.88	-3.67
55	0.00	16.20	9.53	56	0.00	9.83	1.12
57	0.00	30.42	22.04	58	0.00	24.05	13.62
59	0.00	41.14	26.83	60	0.00	34.77	18.41
61	0.00	5.48	4.75	62	0.00	-0.88	-3.67
63	0.00	16.20	9.53	64	0.00	9.83	1.12

组合号	M	N	V	组合号	M	N	V
65	0.00	13.17	7.52	66	0.00	6.80	-0.90
67	0.00	23.88	12.31	68	0.00	17.52	3.89
69	0.00	0.08	1.47	70	0.00	-6.29	-6.95
71	0.00	10.79	6.26	72	0.00	4.42	-2.16
73	0.00	25.01	18.76	74	0.00	18.65	10.34
75	0.00	35.73	23.55	76	0.00	29.36	15.13
77	0.00	0.08	1.47	78	0.00	-6.29	-6.95
79	0.00	10.79	6.26	80	0.00	4.42	-2.16
81	0.00	34.30	23.63	82	0.00	28.78	12.28
83	0.00	26.19	19.89	84	0.00	20.68	8.53
85	0.00	41.63	30.59	86	0.00	36.11	19.23
87	0.00	26.19	19.89	88	0.00	20.68	8.53
89	0.00	27.02	19.49	90	0.00	21.50	8.13
91	0.00	20.78	16.61	92	0.00	15.27	5.25
93	0.00	32.66	24.84	94	0.00	27.14	13.48
95	0.00	20.78	16.61	96	0.00	15.27	5.25
Mmax 对应组合号:96 Mmax= 0.00 N= 15.27 V= 5.25							
Mmin 对应组合号:96 Mmin= 0.00 N= 15.27 V= 5.25							
Nmax 对应组合号: 3 M= 0.00 Nmax= 59.06 V= 38.91							
Nmin 对应组合号:78 M= 0.00 Nmin= -6.29 V= -6.95							
Vmax 对应组合号: 3 M= 0.00 N= 59.06 Vmax= 38.91							
Vmin 对应组合号:78 M= 0.00 N= -6.29 Vmin= -6.95							

柱下基础设计

附加墙重	墙与柱中心距	杯口宽度	基础计算埋深	基础高度	地基承载力	基础类型	宽度修正系数	深度修正系数	底板钢筋级别
30.0	-0.4	0.2	1.5	1.5	200.0	1	0.0	1.0	HRB400

选用基础长宽比:1.20

地基承载力计算采用柱底力标准组合

计算最大基础底面积对应标准组合号:3, M= 0.00, N= 41.78, V= 27.40

基底作用力标准组合值(含覆土及基础自重):Mk=29.10, Nk=123.61

基底标准组合作用力偏心值 e= 0.24

基础底面尺寸: 宽 A=1.20 长 B=1.44

修正后的地基承载力特征值: fa=218.00

对应标准组合作用在基底边缘产生的应力： 最大值 $P_{\max}=141.69$ ；最小值 $P_{\min}=1.38$

基础计算采用柱底力基本组合

基础计算最大配筋对应基本组合号： 3

基底作用力： 弯矩 $M=42.77$ ， 轴力 $N=98.06$ ， 偏心值 $e=0.44$

基底附加应力（扣除覆土及基础自重）： 最大值 $T_{\max}=159.86$ ， 最小值 $T_{\min}=-46.37$

基础各截面计算结果

截面号	冲剪所需高度	构造所需高度	至 T_{\max} 边缘距	基底应力	截面高度	X 向弯矩	X 向配筋	Y 向弯矩	Y 向配筋
0-0	0.14	0.43	0.39	103.29	0.43	10.87	85.69	3.86	32.05
1-1	0.14	0.37	0.20	131.58	0.37	3.20	30.30	1.07	10.83
2-2	0.24	1.50	0.54	81.81	1.50	17.99	38.03	7.33	15.72

(说明： 计算配筋所采用高度为构造所需高度与冲剪所需高度的较大值， 单位： mm)

基础边缘构造高度： 0.300

(0-0)剖面计算配筋率： X 向： 0.025%， Y 向： 0.008%

0-0)剖面按 0.15%构造配筋面积(mm²)： X 向： 505.2， Y 向： 613.9

(0-0)剖面按 0.2%构造配筋面积(mm²)： X 向： 673.7， Y 向： 818.6

基础短柱配筋结果

基础短柱截面尺寸 (mm)： $b \times h=520 \times 650$ (短柱截面尺寸与“基础计算参数”中的 T 值相关， 需要用户根据柱脚底板情况填写)

钢筋级别： 主筋 HRB400， 箍筋 HRB400

正截面最大配筋对应组合号： 3， $M=43.13$ ， $N=59.06$ ， $V=38.91$

(注： 设计弯矩含剪力在短柱根部产生的附加弯矩)

单侧计算配筋 $A_s(\text{mm}^2)=153$

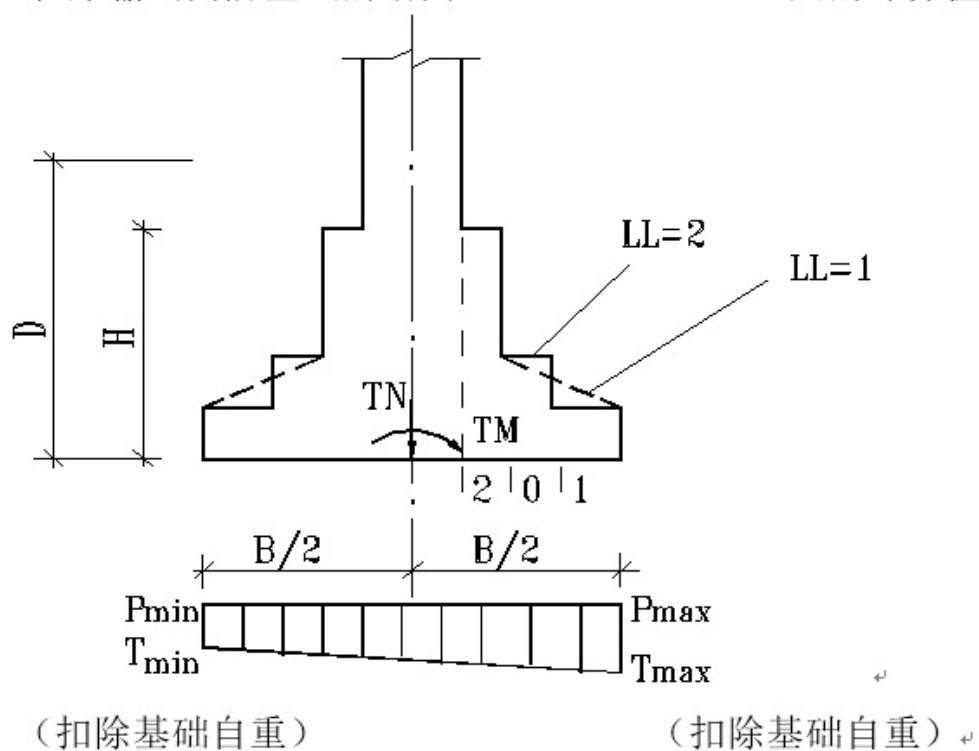
单侧构造配筋 $A_{s\min}(\text{mm}^2)=676$

抗剪最大配筋对应组合号： 1 $V=22.85$ ， $N=42.14$ ，

抗剪计算配箍(按 100mm 间距输出)： $A_{sv}(\text{mm}^2)=25$

6. 附录

对阶型基础，程序输出两阶基础的断面 0—0，1—1，2—2 处的计算值。



冷弯薄壁型钢墙梁设计输出文件		
输入数据文件:	QL	
输出结果文件:	QL.OUT	
设计时间:	4/ 9/2026	

===== 设计依据 =====

建筑结构荷载规范(GB 50009--2012)
冷弯薄壁型钢结构技术规范(GB 50018-2002)
门式刚架轻型房屋钢结构技术规范(GB51022-2015)

===== 设计数据 =====

墙梁跨度 (m): 6.000
墙梁间距 (m): 0.850

设计规范: 门式刚架规范GB51022-2015
风吸力下翼缘受压稳定验算: 按式(9.1.5-3)验算:

墙梁形式: 卷边槽形冷弯型钢 C160X70X20X2.0
墙梁布置方式: 口朝下

钢材钢号: Q235钢

约束条件: 两端铰接

拉条设置: 设置一道拉条
拉条作用: 约束墙梁内、外翼缘

净截面系数: 1.000

墙梁支承压型钢板墙,水平挠度限值为 1/100

墙板不能阻止墙梁侧向失稳
构造不能保证风吸力作用墙梁内翼缘受压的稳定性

墙梁支撑墙板重量
单侧挂墙板
墙梁上方一侧板重(kN/m2) : 0.171

建筑类型: 封闭式建筑
分区: 中间区

基本风压: 0.350
风压调整系数: 1.700
风荷载高度变化系数: 1.000
风荷载系数 (风压力) : 1.060

风荷载系数 (风吸力) : -1.160
风荷载标准值 (风压力) (kN/m2): 0.631
风荷载标准值 (风吸力) (kN/m2): -0.690

===== 截面及材料特性 =====

墙梁形式: 卷边槽形冷弯型钢C160X70X20X2.0

b = 70.000 h = 160.000 c = 20.000 t = 2.000
A = 0.6640E-03 I_x = 0.2724E-05 I_y = 0.4577E-06
I_t = 0.8853E-09 I_w = 0.2449E-08
W_{x1} = 0.3405E-04 W_{x2} = 0.3405E-04 W_{y1} = 0.2015E-04 W_{y2} = 0.9678E-05

卷边的宽厚比C/T = 10.000 <= 13.0, 满足要求。
卷边宽度与翼缘宽度之比C/B = 0.286, 0.25<= 0.286 <=0.326, 满足要求。

钢材钢号: Q235钢

屈服强度 f_y= 235.000
强度设计值 f= 215.000

===== 设计内力 =====

1.3恒载+1.5风压力组合

绕主惯性轴强轴弯矩设计值(kN.m): M_x = 3.619
绕主惯性轴弱轴弯矩设计值(kN.m): M_y = 0.288

水平剪力设计值 (kN) : V_x = 2.412
竖向剪力设计值 (kN) : V_y = 0.480

1.3恒载+1.5风吸力组合

绕主惯性轴强轴弯矩设计值(kN.m): M_{x2} = -3.960
绕主惯性轴弱轴弯矩设计值(kN.m): M_{y2} = 0.288

水平剪力设计值 (kN) : V_{xw} = 2.640
竖向剪力设计值 (kN) : V_{yw} = 0.480

===== 风压力作用验算 =====

抗弯控制组合: 1.3恒载+1.5风压力组合

有效截面特性计算结果:

Ae = 0.6531E-03 θ_e = 0.0000E+00 lex = 0.2666E-05 ley = 0.4562E-06
Wex1 = 0.3383E-04 Wex2 = 0.3383E-04 Wex3 = 0.3284E-04 Wex4 = 0.3284E-04
Wey1 = 0.2102E-04 Wey2 = 0.9446E-05 Wey3 = 0.2102E-04 Wey4 = 0.9446E-05

截面强度(N/mm2): σ_{max} = 137.491 <= 215.000

外翼缘受压稳定性验算:

整体稳定系数 : Faib = 0.857
整体稳定应力(N/mm2): fstab = 155.323 <= 215.000

抗剪控制组合: 1.3恒载+1.5风压力组合

截面最大剪应力(N/mm2): τ = 11.598 <= 125.000

===== 风吸力作用验算 =====

组合: 1.3恒载+1.5风吸力

有效截面特性计算结果:

Ae = 0.6421E-03 θ_e = 0.0000E+00 lex = 0.2622E-05 ley = 0.4533E-06
Wex1 = 0.3189E-04 Wex2 = 0.3189E-04 Wex3 = 0.3371E-04 Wex4 = 0.3371E-04
Wey1 = 0.2075E-04 Wey2 = 0.9413E-05 Wey3 = 0.2075E-04 Wey4 = 0.9413E-05

截面强度(N/mm2): σ_{maxw} = 148.099 <= 215.000

内翼缘受压稳定性验算:

按门式刚架规范GB51022-2015 (9.1.5-3)式验算:

整体稳定系数 : Faib = 0.916
整体稳定应力(N/mm2): fstabw = 158.935 <= 215.000

截面最大剪应力(N/mm2): τ_w = 12.692 <= 125.000

===== 荷载标准值作用下, 挠度验算 =====

竖向挠度(mm): fy = 0.882
水平挠度(mm): fx = 17.641 <= 60.000

===== 计算满足 =====

===== 计算结束 =====

连续檩条设计	
构件: CLT1	
日期: 2026/04/22	
时间: 14:56:31	

----- 设计信息 -----

钢材型号: Q235
檩条间距(m): 1.500
连续檩条跨数: 5 跨及以上
边跨跨度(m): 6.000
中间跨跨度(m): 6.000
设置拉条数: 1
拉条作用: 约束上、下翼缘
屋面倾角(度): 2.862
屋面材料: 压型钢板屋面(无吊顶)
验算规范: 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022-2015)
风吸力作用下翼缘受压稳定验算方法: 按式(9.1.5-3)验算
容许挠度限值[u]: $L/150$ (悬挑端 $2L/150$)
屋面板能否阻止檩条上翼缘受压侧向失稳: 不能
是否采用构造保证檩条风吸力下翼缘受压侧向失稳: 不采用
计算檩条截面自重作用: 计算
活荷作用方式: 考虑最不利布置
强度计算净截面系数: 1.000
搭接双檩刚度折减系数: 0.500
支座负弯矩调幅系数: 0.900

程序优选确定檩条截面和搭接长度:
边跨檩条截面: XZ180X70X20X2.5
中间跨檩条截面: XZ180X70X20X2.0
边跨支座搭接长度: 0.710 (边跨端: 0.300; 中间跨端: 0.410)
中间跨支座搭接长度: 0.600 (支座两边均分)

----- 设计依据 -----

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018-2002)
《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022-2015)
《工程结构通用规范》(GB 55001-2021)

----- 檩条作用与验算 -----

1、截面特性计算

边跨檩条截面: XZ180X70X20X2.5

$b = 70.00$; $h = 180.00$; $c = 20.00$; $t = 2.50$;
 $A = 8.6760e-04$; $I_x = 5.0509e-06$; $I_y = 4.1208e-07$;
 $W_{x1} = 6.4143e-05$; $W_{x2} = 4.6471e-05$; $W_{y1} = 1.2528e-05$; $W_{y2} = 1.3923e-05$;

卷边的宽厚比 $C/T = 8.000 \leq 13.0$, 满足要求。

卷边宽度与翼缘宽度之比 $C/B = 0.286$, $0.25 \leq 0.286 \leq 0.326$, 满足要求。

中间跨檩条截面: XZ180X70X20X2.0

$b = 70.00$; $h = 180.00$; $c = 20.00$; $t = 2.00$;
 $A = 6.9920e-04$; $I_x = 4.1031e-06$; $I_y = 3.3722e-07$;
 $W_{x1} = 5.1502e-05$; $W_{x2} = 3.7679e-05$; $W_{y1} = 1.0191e-05$; $W_{y2} = 1.1289e-05$;

卷边的宽厚比 $C/T = 10.000 \leq 13.0$, 满足要求。

卷边宽度与翼缘宽度之比 $C/B = 0.286$, $0.25 \leq 0.286 \leq 0.326$, 满足要求。

2、檩条上荷载作用

△ 恒荷载

屋面自重(KN/m²): 0.2000;
边跨檩条自重作用折算均布线荷(KN/m): 0.0681;
中间跨檩条自重作用折算均布线荷(KN/m): 0.0549;

边跨檩条计算恒荷线荷标准值(KN/m): 0.3681;
中间跨檩条计算恒荷线荷标准值(KN/m): 0.3549;

△ 活荷载(包括雪荷与施工荷载)

屋面活载(KN/m²): 0.500;
屋面雪载(KN/m²): 0.450;
施工荷载(KN): 1.000;

施工荷载不起到控制作用;
檩条计算活荷线荷标准值(KN/m): 0.7500 (活载与雪荷的较大值);

△ 风荷载

建筑形式: 封闭式;
风压高度变化系数 μ_z : 1.000;
基本风压 W_0 (kN/m²): 0.350;
风压调整系数: 1.700;
边跨檩条作用风载分区: 中间区;
边跨檩条作用风载体型系数(风吸) μ_{s1} : -1.080;
边跨檩条作用风载体型系数(风压) μ_{s2} : 0.380;
中间跨檩条作用风载分区: 中间区;
中间跨檩条作用风载体型系数(风吸) μ_{s1} : -1.080;
中间跨檩条作用风载体型系数(风压) μ_{s2} : 0.380;
边跨檩条作用风荷载线荷标准值(风吸) (KN/m): -0.9639;

边跨檩条作用风荷载线荷标准值 (风压) (KN/m): 0.3392;
中间跨檩条作用风荷载线荷标准值 (风吸) (KN/m): -0.9639;
中间跨檩条作用风荷载线荷标准值 (风压) (KN/m): 0.3392;

说明: 作用分析采用檩条截面主惯性轴面计算, 荷载作用也按主惯性轴分解;
檩条截面主惯性轴面与竖直面夹角为: -19.343 (单位: 度, 向檐口方向偏为正);

3、荷载效应组合

△ 基本组合

- △ 组合1: 1.3恒 + 1.5活 + 0.9*1.5*积灰 + 0.6*1.5*风压
- △ 组合2: 1.3恒 + 0.7*1.5*活 + 1.5积灰 + 0.6*1.5*风压
- △ 组合3: 1.3恒 + 0.7*1.5*活 + 0.9*1.5*积灰 + 1.5风压
- △ 组合4: 1.0恒 + 1.5风吸

△ 标准组合

- △ 组合5: 1.0恒 + 1.0活 + 0.9*1.0*积灰 + 0.6*1.0*风压

4、边跨跨中单檩强度、稳定验算

强度计算控制截面: 跨中截面

强度验算控制内力

主轴(kN.m): $M_x=6.197$; $M_y=0.376$ (组合: 1)

平行轴(kN.m): $M_x'=6.578$ (组合: 1) ; $V_y'=-6.435$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 8.6290e-04$;

$W_{ex1}=6.0525e-05$; $W_{ex2}=4.5856e-05$; $W_{ex3}=6.1316e-05$; $W_{ex4}=4.6309e-05$;

$W_{ey1}=1.2122e-05$; $W_{ey2}=1.3365e-05$; $W_{ey3}=1.2102e-05$; $W_{ey4}=1.3389e-05$;

平行轴:

$W_{ex1'}=4.8087e-05$; $W_{ex2'}=4.8087e-05$; $W_{ex3'}=4.8607e-05$; $W_{ex4'}=4.8607e-05$;

$W_{ey1'}=1.5184e-05$; $W_{ey2'}=4.6819e-03$; $W_{ey3'}=1.5184e-05$; $W_{ey4'}=4.6819e-03$;

强度计算最大应力 σ (N/mm²): $136.782 < f=215.000$

强度计算最大应力 τ (N/mm²): $22.062 < f_v=125.000$

第一跨跨中强度验算满足。

跨中上翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x=6.087$; $M_y=0.652$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 8.6136e-04$;

$W_{ex1}=6.0216e-05$; $W_{ex2}=4.5646e-05$; $W_{ex3}=6.1265e-05$; $W_{ex4}=4.6246e-05$;

$W_{ey1}=1.2124e-05$; $W_{ey2}=1.3360e-05$; $W_{ey3}=1.2097e-05$; $W_{ey4}=1.3392e-05$;

受弯构件整体稳定系数: $\phi_b=0.877$

稳定计算最大应力(N/mm²): $200.826 < f=215.000$

第一跨跨中上翼缘受压稳定验算满足。

风吸力作用跨中下翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x=-2.790$; $M_y=-0.402$ (组合: 4)

有效截面计算结果:

主轴: 全截面有效。

受弯构件整体稳定系数: $\varphi_b=0.917$

下翼缘受压稳定计算最大应力(N/mm²): $94.384 < f=215.000$

第一跨跨中风吸力下翼缘受压稳定验算满足。

5、边跨支座搭接部位双檩强度验算

强度验算控制内力

主轴(kN.m): $M_x=-6.543$; $M_y=0.453$ (组合: 1)

平行轴(kN.m): $M_x'=-6.946$ (组合: 1) ; $V_y'=-3.153$ (组合: 1)

强度计算控制截面: 边跨檩条截面

单根檩条有效截面计算结果:

第一根檩条(边跨檩条截面):

主轴: 全截面有效。

平行轴: 全截面有效。

强度计算最大应力 σ (N/mm²): $82.477 < f'=225.408$

强度计算最大应力 τ (N/mm²): $13.437 < f_v=125.000$

第一跨支座强度验算满足。

6、第二跨跨中单檩强度、稳定验算

强度计算控制截面: 跨中截面

强度验算控制内力

主轴(kN.m): $M_x=4.204$; $M_y=0.555$ (组合: 1)

平行轴(kN.m): $M_x'=4.459$ (组合: 1) ; $V_y'=5.669$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 6.8288e-04$;

$W_{ex1}=4.6521e-05$; $W_{ex2}=3.5462e-05$; $W_{ex3}=4.9242e-05$; $W_{ex4}=3.7021e-05$;

$W_{ey1}=9.9422e-06$; $W_{ey2}=1.0885e-05$; $W_{ey3}=9.8791e-06$; $W_{ey4}=1.0961e-05$;

平行轴:

$W_{ex1'}=3.7273e-05$; $W_{ex2'}=3.7273e-05$; $W_{ex3'}=3.9077e-05$; $W_{ex4'}=3.9077e-05$;

$W_{ey1'}=1.1914e-05$; $W_{ey2'}=8.5934e-04$; $W_{ey3'}=1.1914e-05$; $W_{ey4'}=8.5934e-04$;

强度计算最大应力 σ (N/mm²): $119.641 < f=215.000$

强度计算最大应力 τ (N/mm²): $24.156 < f_v=125.000$

第二跨跨中强度验算满足。

跨中上翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x=4.204$; $M_y=0.555$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 6.8288e-04$;

$W_{ex1}=4.6521e-05$; $W_{ex2}=3.5462e-05$; $W_{ex3}=4.9242e-05$; $W_{ex4}=3.7021e-05$;

$W_{ey1}=9.9422e-06$; $W_{ey2}=1.0885e-05$; $W_{ey3}=9.8791e-06$; $W_{ey4}=1.0961e-05$;

受弯构件整体稳定系数: $\varphi_b=0.875$

稳定计算最大应力(N/mm²): $186.470 < f=215.000$

第二跨跨中上翼缘受压稳定验算满足。

风吸力作用跨中下翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x=-1.554$; $M_y=-0.327$ (组合: 4)

有效截面计算结果:

主轴: 全截面有效。

受弯构件整体稳定系数: $\varphi_b=0.916$

下翼缘受压稳定计算最大应力(N/mm²): $74.048 < f=215.000$

第二跨跨中风吸力下翼缘受压稳定验算满足。

7、中间跨支座搭接部位双檩强度验算

强度验算控制内力

主轴(kN.m): $M_x=-5.611$; $M_y=0.478$ (组合: 1)

平行轴(kN.m): $M_x'=-5.955$ (组合: 1) ; $V_y'=-6.029$ (组合: 1)

单根檩条有效截面计算结果:

主轴: 全截面有效。

平行轴: 全截面有效。

强度计算最大应力 σ (N/mm²): $79.023 < f'=223.265$

强度计算最大应力 τ (N/mm²): $12.845 < f_v=125.000$

中间跨支座强度验算满足。

8、中间跨跨中单檩强度、稳定验算

强度计算控制截面: 跨中截面

强度验算控制内力

主轴(kN.m): $M_x=4.758$; $M_y=0.556$ (组合: 1)

平行轴(kN.m): $M_x'=5.048$ (组合: 1) ; $V_y'=-5.689$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 6.7926e-04$;

$W_{ex1}=4.5804e-05$; $W_{ex2}=3.4967e-05$; $W_{ex3}=4.9114e-05$; $W_{ex4}=3.6863e-05$;

$W_{ey1}=9.9447e-06$; $W_{ey2}=1.0874e-05$; $W_{ey3}=9.8700e-06$; $W_{ey4}=1.0965e-05$;

平行轴:

$W_{ex1}'=3.6750e-05$; $W_{ex2}'=3.6750e-05$; $W_{ex3}'=3.8948e-05$; $W_{ex4}'=3.8948e-05$;

$W_{ey1}'=1.1790e-05$; $W_{ey2}'=6.9731e-04$; $W_{ey3}'=1.1790e-05$; $W_{ey4}'=6.9731e-04$;

强度计算最大应力 σ (N/mm²): $137.361 < f=215.000$

强度计算最大应力 τ (N/mm²): $24.244 < f_v=125.000$

中间跨跨中强度验算满足。

跨中上翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x=4.758$; $M_y=0.556$ (组合: 1)

有效截面计算结果:

主轴: $A_e = 6.7926e-04$;
 $W_{ex1} = 4.5804e-05$; $W_{ex2} = 3.4967e-05$; $W_{ex3} = 4.9114e-05$; $W_{ex4} = 3.6863e-05$;
 $W_{ey1} = 9.9447e-06$; $W_{ey2} = 1.0874e-05$; $W_{ey3} = 9.8700e-06$; $W_{ey4} = 1.0965e-05$;

受弯构件整体稳定系数: $\varphi_b = 0.875$

稳定计算最大应力(N/mm²): $206.597 < f = 215.000$
中间跨跨中上翼缘受压稳定验算满足。

风吸力作用跨中下翼缘受压稳定验算控制内力(kN.m): $M_x = -1.932$; $M_y = -0.322$ (组合: 4)
有效截面计算结果:
主轴: 全截面有效。

受弯构件整体稳定系数: $\varphi_b = 0.916$

下翼缘受压稳定计算最大应力(N/mm²): $84.579 < f = 215.000$
中间跨跨中风吸力下翼缘受压稳定验算满足。

9、连续檩条挠度验算

第一跨最大挠度(mm): 12.096
第一跨最大挠度(mm): $12.096 (L/496) < \text{容许挠度: } 40.000 (L/150)$

第一跨挠度验算满足。

第二跨最大挠度(mm): 8.459
第二跨最大挠度(mm): $8.459 (L/709) < \text{容许挠度: } 40.000 (L/150)$

第二跨挠度验算满足。

中间跨最大挠度(mm): 10.257
中间跨最大挠度(mm): $10.257 (L/585) < \text{容许挠度: } 40.000 (L/150)$

中间跨挠度验算满足。

***** 连续檩条验算满足。 *****

===== 计算结束 =====

	冷弯薄壁型钢墙梁设计输出文件	
	输入数据文件: QL	
	输出结果文件: QL.OUT	
	设计时间: 4/22/2026	

===== 设计依据 =====

建筑结构荷载规范(GB 50009--2012)
 冷弯薄壁型钢结构技术规范(GB 50018-2002)
 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范(GB 51022-2015)
 工程结构通用规范(GB 55001-2021)

===== 设计数据 =====

墙梁跨度 (m): 6.300
 墙梁间距 (m): 1.200

设计规范: 门式刚架规范GB51022-2015
 风吸力下翼缘受压稳定验算: 按式(9.1.5-3)验算:

墙梁形式: 卷边槽形冷弯型钢 C160X70X20X3.0
 墙梁布置方式: 口朝下

钢材钢号: Q235

约束条件: 两端铰接

拉条设置: 设置一道拉条
 拉条作用: 约束墙梁内、外翼缘

净截面系数: 1.000

墙梁支承压型钢板墙,水平挠度限值为 1/100

墙板不能阻止墙梁侧向失稳
 构造不能保证风吸力作用墙梁内翼缘受压的稳定性

墙梁支撑墙板重量
 单侧挂墙板
 墙梁上方一侧板重(kN/m2) : 0.171

建筑类型: 封闭式建筑
 分区: 中间区

基本风压: 0.350
 风压调整系数: 1.700
 风荷载高度变化系数: 1.000

风荷载系数 (风压力) : 1.030
风荷载系数 (风吸力) : -1.130
风荷载标准值 (风压力) (kN/m2): 0.613
风荷载标准值 (风吸力) (kN/m2): -0.672

===== 截面及材料特性 =====

墙梁形式: 卷边槽形冷弯型钢C160X70X20X3.0

b = 70.000 h = 160.000 c = 20.000 t = 3.000
A = 0.9450E-03 Ix = 0.3736E-05 Iy = 0.6042E-06
It = 0.2836E-08 Iw = 0.3071E-08
Wx1 = 0.4671E-04 Wx2 = 0.4671E-04 Wy1 = 0.2717E-04 Wy2 = 0.1265E-04

卷边的宽厚比C/T = 6.667 <= 13.0, 满足要求。
卷边宽度与翼缘宽度之比C/B = 0.286, 0.25<= 0.286 <=0.326, 满足要求。

屈服强度 fy= 235.000
强度设计值 f= 215.000

===== 设计内力 =====

1.3恒载+1.5风压力组合

绕主惯性轴强轴弯矩设计值(kN.m): Mx = 5.473
绕主惯性轴弱轴弯矩设计值(kN.m): My = 0.450

水平剪力设计值 (kN) : Vx = 3.475
竖向剪力设计值 (kN) : Vy = 0.715

1.3恒载+1.5风吸力组合

绕主惯性轴强轴弯矩设计值(kN.m): Mx2 = -6.004
绕主惯性轴弱轴弯矩设计值(kN.m): My2 = 0.450

水平剪力设计值 (kN) : Vxw = 3.812
竖向剪力设计值 (kN) : Vyw = 0.715

===== 风压力作用验算 =====

抗弯控制组合: 1.3恒载+1.5风压力组合

有效截面特性计算结果:
全截面有效。

截面强度(N/mm²): $\sigma_{\max} = 152.753 \leq 215.000$

外翼缘受压稳定性验算:

整体稳定系数: $Faib = 0.843$

整体稳定应力(N/mm²): $f_{stab} = 174.604 \leq 215.000$

抗剪控制组合: 1.3恒载+1.5风压力组合

截面最大剪应力(N/mm²): $\tau = 11.282 \leq 125.000$

===== 风吸力作用验算 =====

组合: 1.3恒载+1.5风吸力

有效截面特性计算结果:
全截面有效。

截面强度(N/mm²): $\sigma_{\max w} = 164.129 \leq 215.000$

内翼缘受压稳定性验算:

按门式刚架规范GB51022-2015 (9.4.4 第2条)验算:

整体稳定系数: $Faib = 0.901$

整体稳定应力(N/mm²): $f_{stab w} = 178.200 \leq 215.000$

截面最大剪应力(N/mm²): $\tau_w = 12.377 \leq 125.000$

===== 荷载标准值作用下, 挠度验算 =====

竖向挠度(mm): $f_y = 1.151$

水平挠度(mm): $f_x = 21.501 \leq 63.000$

===== 计算满足 =====

===== 计算结束 =====

柱间支撑: zc1

***** PK11-柱间支撑计算 *****

日期: 4/ 9/2026

时间:22:43:08

设计主要依据:

《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);
《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);

---- 总信息 ----

钢材: Q235

钢结构净截面面积与毛截面面积比: 0.85

支撑杆件容许长细比: 200

柱顶容许水平位移/柱高: 1 / 150

---- 节点坐标 ----

节点号	X	Y	节点号	X	Y	节点号	X	Y
(1)	3.00	1.75	(2)	0.00	3.50	(3)	6.00	3.50
(4)	0.00	0.00	(5)	6.00	0.00			

---- 柱关联号 -----

柱号	节点 I	节点 II	柱号	节点 I	节点 II	柱号	节点 I	节点 II
(1)	4	2	(2)	5	3	(3)	4	1
(4)	5	1	(5)	1	2	(6)	2	3
(7)	1	3						

---- 标准截面信息 ----

1、标准截面类型

(1) 5, 0.17800E+05, 0.10000E+03, 0.20600E+06
(2) 34, 2L70x6 , 0.010 等边角钢组合

---- 柱布置截面号,铰接信息,截面布置角度 -----

柱号	标准截	铰接	截面布	柱号	标准截	铰接	截面布
面	号	信息	置角度	面	号	信息	置角度
(1)	1	3	0	(2)	1	3	0
(3)	2	3	0	(4)	2	3	0
(5)	2	3	0	(6)	1	3	0
(7)	2	3	0				

2、标准截面特性

截面号	Xc	Yc	Ix	Iy	A
1			0.17800E-03	0.00000E+00	0.10000E-01
2	0.07500	0.01950	0.75540E-06	0.17350E-05	0.16320E-02

截面号	ix	iy	W1x	W2x	W1y	W2y
1	0.13342E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2	0.21514E-01	0.32605E-01	0.38780E-04	0.14960E-04	0.23133E-04	0.23133E-04

风荷载作用计算...

节 点 荷 载:	节点号	水平力
	2	10.00

--- 柱轴力 ---

柱号	N	柱号	N	柱号	N
1	-3.06	2	2.77	3	-5.50
4	6.07	5	6.07	6	4.76
7	-5.50				

荷载效应组合计算...

荷载组合:
 组合 1: 1.30恒+1.50风

----- 荷载效应组合及强度、稳定、配筋计算 -----

任意截面 柱 1
 截面类型= 5; 布置角度= 0;计算长度: Lx= 3.50, Ly= 3.50
 构件长度= 3.50; 计算长度系数: Ux= 1.00 Uy= 1.00
 抗震等级: 不考虑抗震
 截面参数: I= 0.178E-03, A= 0.100E-01, E= 0.206E+09

柱 下 端 柱 上 端

组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	-3.93	0.00	0.00	3.93	0.00

任意截面 柱 2

截面类型= 5; 布置角度= 0; 计算长度: $L_x= 3.50$, $L_y= 3.50$

构件长度= 3.50; 计算长度系数: $U_x= 1.00$ $U_y= 1.00$

抗震等级: 不考虑抗震

截面参数: $I= 0.178E-03$, $A= 0.100E-01$, $E= 0.206E+09$

柱 下 端

柱 上 端

组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	4.82	0.00	0.00	-4.82	0.00

钢 柱 3

截面类型= 34; 布置角度= 0; 计算长度: $L_x= 3.47$, $L_y= 6.95$; 长细比: $\lambda_x= 161.4$, $\lambda_y= 213.0$

构件长度= 3.47; 计算长度系数: $U_x= 1.00$ $U_y= 2.00$

抗震等级: 不考虑抗震

截面参数: 2L70x6 热轧等边角钢组合, $d(mm)= 10$

轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:b类

构件钢号: Q235

宽厚比等级:S4

验算规范: 《钢结构设计标准》GB50017-2017

柱 下 端

柱 上 端

组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	-7.33	0.00	0.00	7.68	0.00

强度计算最大应力对应组合号: 1, $M= 0.00$, $N= -7.33$, $M= 0.00$, $N= 7.68$

强度计算最大应力 (N/mm^2) = 4.71

强度计算最大应力比 = 0.022

对应的应力梯度 $\alpha_0 = 0.00$

强度计算最大应力 $< f= 215.00$

拉杆, 平面内长细比 $\lambda= 161. \leq [\lambda]= 200$

拉杆, 平面外长细比 $\lambda= 213. \leq [\lambda]= 200$

构件重量 (Kg)= 44.49

钢 柱 4

截面类型= 34; 布置角度= 0; 计算长度: $L_x= 3.47$, $L_y= 6.95$; 长细比: $\lambda_x= 161.4$, $\lambda_y= 213.0$
构件长度= 3.47; 计算长度系数: $U_x= 1.00$ $U_y= 2.00$
抗震等级: 不考虑抗震
截面参数: 2L70x6 热轧等边角钢组合, $d(\text{mm}) = 10$
轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:b类
构件钢号: Q235
宽厚比等级:S4
验算规范: 《钢结构设计标准》GB50017-2017

柱 下 端			柱 上 端			
组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	10.03	0.00	0.00	-9.68	0.00

强度计算最大应力对应组合号: 1, $M= 0.00$, $N= 10.03$, $M= 0.00$, $N= -9.68$
强度计算最大应力 (N/mm^2) = 6.15
强度计算最大应力比 = 0.029
平面内稳定计算最大应力 (N/mm^2) = 22.62
平面内稳定计算最大应力比 = 0.105
平面外稳定计算最大应力 (N/mm^2) = 37.05
平面外稳定计算最大应力比 = 0.172
对应的应力梯度 $\alpha_0 = 0.00$

强度计算最大应力 $< f= 215.00$
平面内稳定计算最大应力 $< f= 215.00$
平面外稳定计算最大应力 $< f= 215.00$
压杆,平面内长细比 $\lambda= 161. \leq [\lambda]= 200$
压杆,平面外长细比 $\lambda= 213. \leq [\lambda]= 200$

构件重量 (Kg)= 44.49

钢 柱 5
截面类型= 34; 布置角度= 0; 计算长度: $L_x= 3.47$, $L_y= 6.95$; 长细比: $\lambda_x= 161.4$, $\lambda_y= 213.0$
构件长度= 3.47; 计算长度系数: $U_x= 1.00$ $U_y= 2.00$
抗震等级: 不考虑抗震
截面参数: 2L70x6 热轧等边角钢组合, $d(\text{mm}) = 10$
轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:b类
构件钢号: Q235
宽厚比等级:S4
验算规范: 《钢结构设计标准》GB50017-2017

柱 下 端			柱 上 端			
组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	8.65	0.00	0.00	-8.30	0.00

强度计算最大应力对应组合号: 1, M= 0.00, N= 8.65, M= 0.00, N= -8.30
强度计算最大应力 (N/mm*mm) = 5.30
强度计算最大应力比 = 0.025
平面内稳定计算最大应力 (N/mm*mm) = 19.51
平面内稳定计算最大应力比 = 0.091
平面外稳定计算最大应力 (N/mm*mm) = 31.97
平面外稳定计算最大应力比 = 0.149
对应的应力梯度 α_0 = 0.00

强度计算最大应力 < f= 215.00
平面内稳定计算最大应力 < f= 215.00
平面外稳定计算最大应力 < f= 215.00
压杆,平面内长细比 $\lambda = 161. \leq [\lambda] = 200$
压杆,平面外长细比 $\lambda = 213. \leq [\lambda] = 200$

构件重量 (Kg)= 44.49

任意截面 柱 6
截面类型= 5; 布置角度= 0;计算长度: Lx= 6.00, Ly= 6.00
构件长度= 6.00; 计算长度系数: Ux= 1.00 Uy= 1.00
抗震等级: 不考虑抗震
截面参数: I= 0.178E-03, A= 0.100E-01, E= 0.206E+09

柱 下 端			柱 上 端			
组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	7.68	0.00	0.00	-7.68	0.00

钢 柱 7
截面类型= 34; 布置角度= 0; 计算长度: Lx= 3.47, Ly= 6.95; 长细比: $\lambda_x = 161.4, \lambda_y = 213.0$
构件长度= 3.47; 计算长度系数: Ux= 1.00 Uy= 2.00
抗震等级: 不考虑抗震
截面参数: 2L70x6 热轧等边角钢组合, d(mm) = 10
轴压截面分类:X轴:b类 , Y轴:b类
构件钢号: Q235
宽厚比等级:S4
验算规范: 《钢结构设计标准》GB50017-2017

柱 下 端			柱 上 端			
组合号	M	N	V	M	N	V
1	0.00	-8.71	0.00	0.00	9.06	0.00

强度计算最大应力对应组合号: 1, M= 0.00, N= -8.71, M= 0.00, N= 9.06

强度计算最大应力 (N/mm*mm) = 5.55

强度计算最大应力比 = 0.026

对应的应力梯度 α_0 = 0.00

强度计算最大应力 < f= 215.00

拉杆,平面内长细比 $\lambda = 161. \leq [\lambda] = 200$

拉杆,平面外长细比 $\lambda = 213. \leq [\lambda] = 200$

构件重量 (Kg)= 44.49

风荷载作用下柱顶最大水平 (X 向) 位移:

节点(2), 水平位移 $dx = 0.148(\text{mm}) = H / 23605.$

风载作用下柱顶最大水平位移: $H / 23605 < \text{柱顶位移容许值: } H / 150$

所有钢支撑的总重量 (Kg)= 178.

-----PK11 计算结束-----