# 单层单跨门式刚架厂房设计书

一、设计资料

1. 该车间仓库采用单层单跨门式刚架，无吊车无振动。厂房跨度 24m 总长度 90m 柱距 6m, 檐高 8m, 屋面坡度 1/10。屋面材料为压型钢板，墙面材料为彩钢板。彩板天沟。柱脚为铰接。

2. 材料采用 Q235B 钢材。基础混凝土为 C20 混凝土( $f_c$=12.5kN/mm2)

3. .何载： 恒载： 0.5

活载： 0.3

风载： 基本风压 0.55 地面粗糙度 B 类，荷载体形系数为

二、结构平面布置及支撑布置

该车间仓库长度 90m 跨度 24m, 柱距 6m 共有 16 榀刚架，由于纵向温度区段不大于 300m 横向温度区段不大于 150m, 因此不用设置伸缩缝。

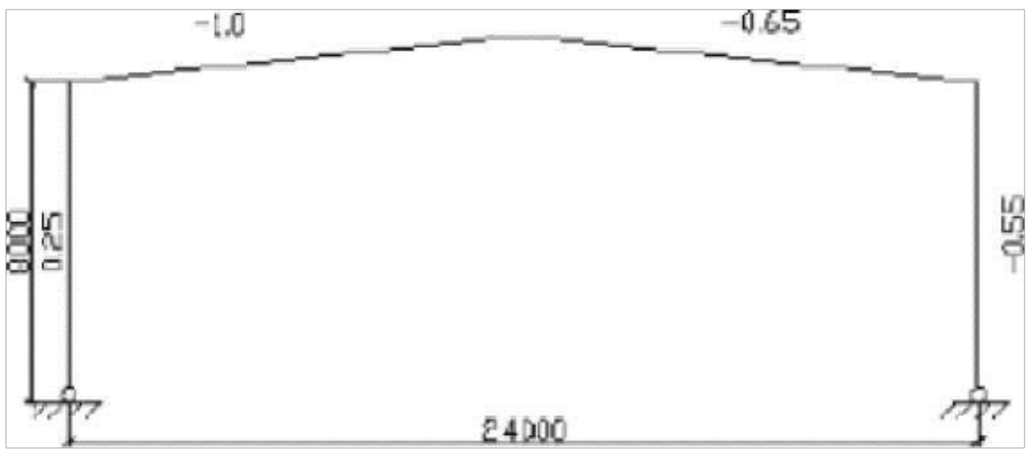
檩条间距为 1.5m。

车间仓库长度＞60m 因此在车间第二开间和中部设置屋盖横向水平支撑； 并在屋盖相应部位设置檩条、斜拉条、拉条和撑杆；同时应该在与屋盖横向水平支撑相对应的柱间设置柱 间支撑，由于柱高 ＜柱距，因此柱间支撑不用分层布置。

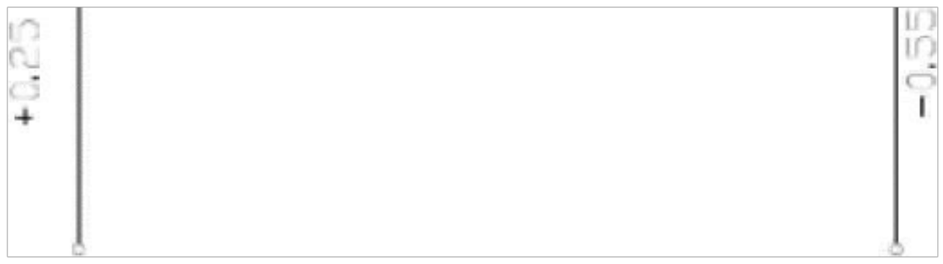
（布置图详见施工图 1）

三、设计荷载

取一榀刚架进行分析，柱脚采用铰接，刚架梁和柱采用等截面设计。车间仓库檐高 屋面坡度为 1 ：10。8 m, 得到刚架计算模型如下图：




门式刚架计算模型

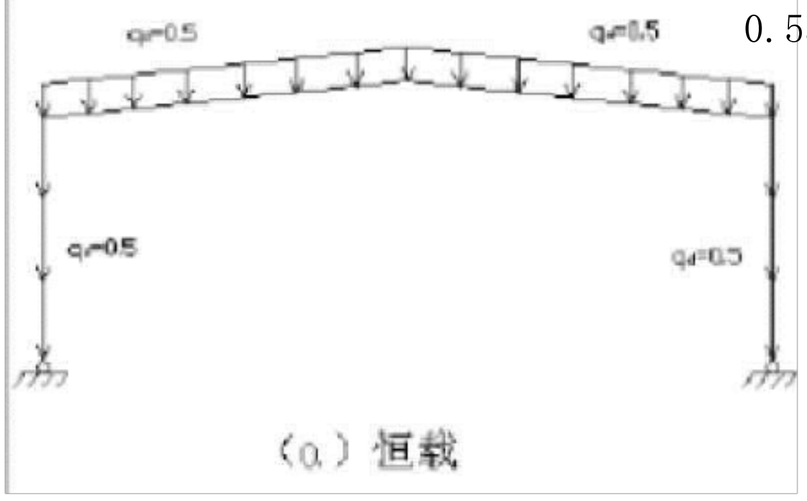




计算模型及风荷载体形系数

## 1.荷载选取

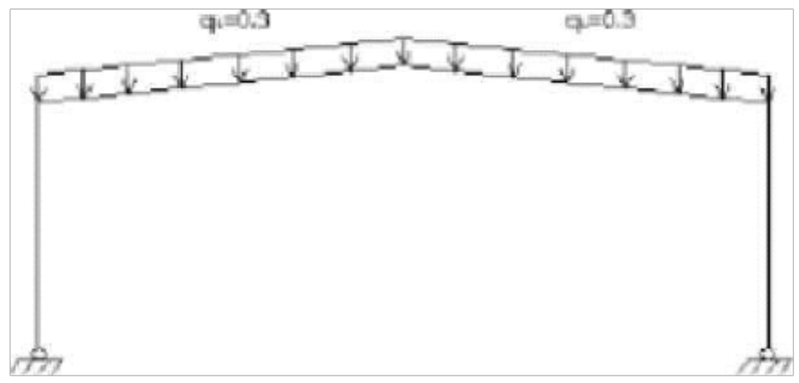
| | |
|---|---|
| 恒载： | 0.5 |
| 活载： | 0.3 |
| 风载： | 基本风压 |

## 2.荷载工况：

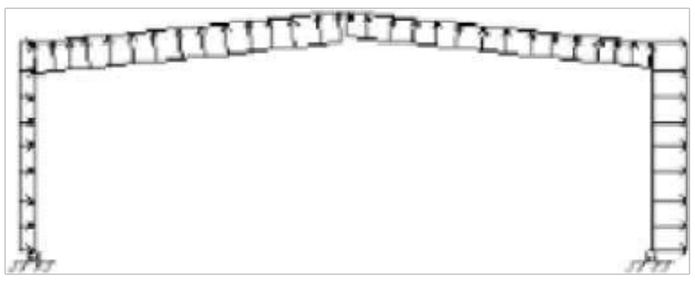



（a）恒载

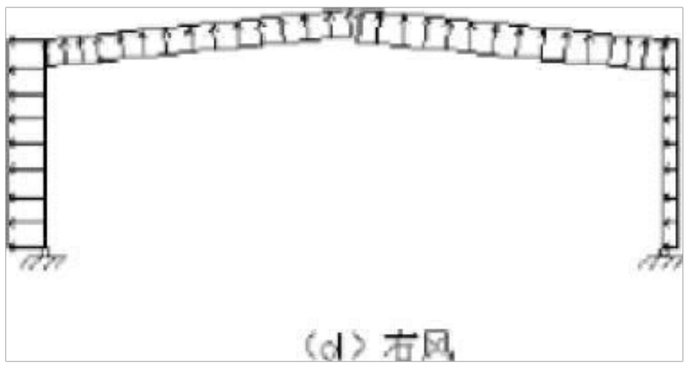
0.55




活我



■上〉左风



（d）右风

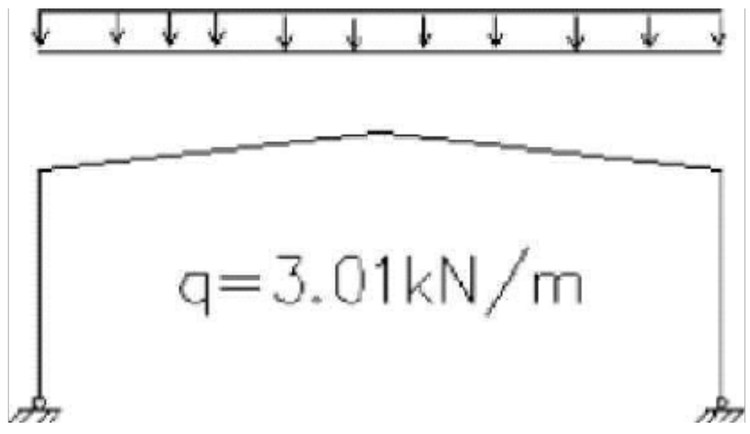
## 3.荷载组合

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| （1） | 1.2 | 恒载+1.4 | 活载 | |
| （2） | 1.0 | 恒载+1.4 | 风载 | |
| （3） | 1.2 | 恒载+1.4 | 活载+1.4 | 0.6 风载 |

## 4.各工况内力：

恒载作用下的内力计算

（1）恒载作用（先不考虑自重）




恒载作用示意區

q qcos 加伽出

系数：

l h 24 f 112 0.15,R h 上 0.663 s 1 ，
~8 3, h 8

u 3 k (3 ) 4. 136
8 5
0. 529
4u

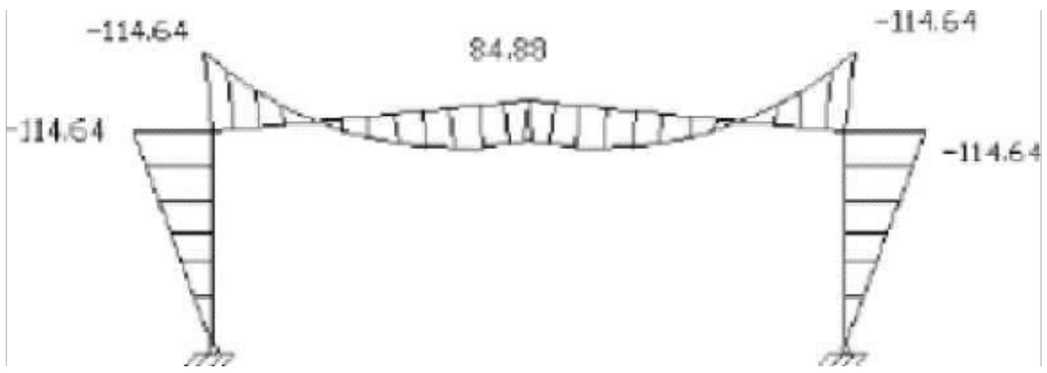
得：

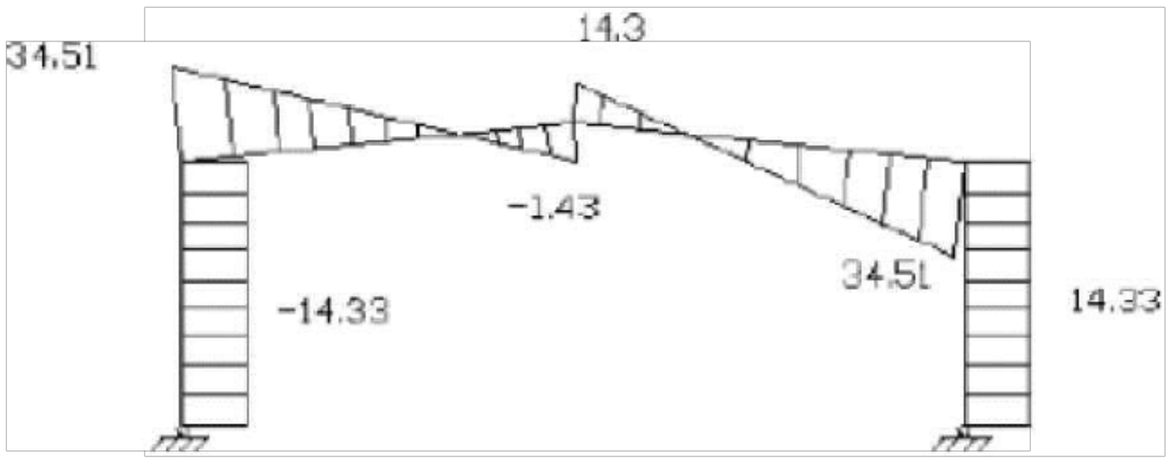
$V_A \quad V_B \quad \frac{ql}{2} \quad 3.6kN$

$H_A \quad H_B \quad \frac{q!}{8} \quad 12.33kN$

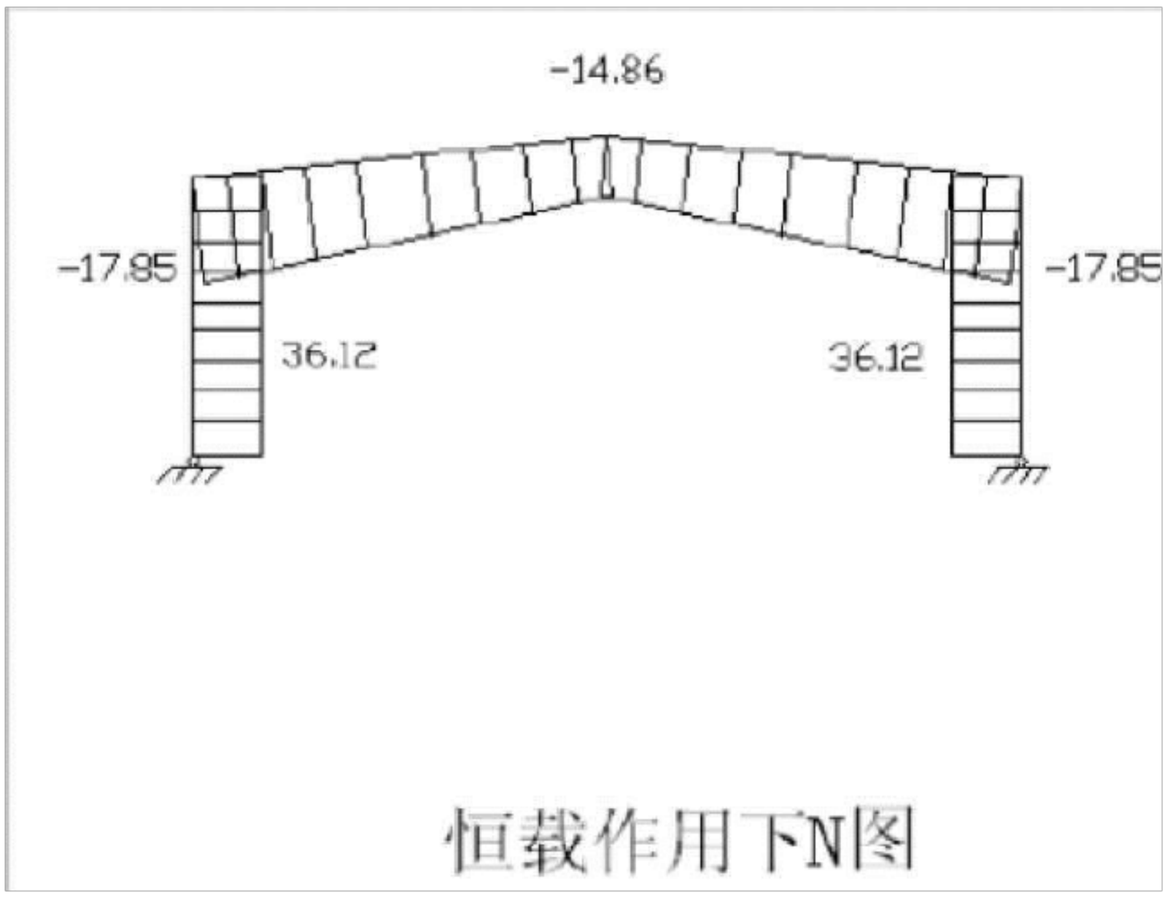
$M \quad M \quad \frac{ql^2}{8} \quad 114.64kN\ m$

$M_5 \quad \frac{ql^2}{8}(1\ (1\ )\ ) \quad 84.88kN\ m$






恒载作用下 Q 图




(2)活载作用

q = 1.81 kN /m

活载作用示意图

$$V_A \quad V_B \quad \frac{ql}{2} \quad 21.7kN$$

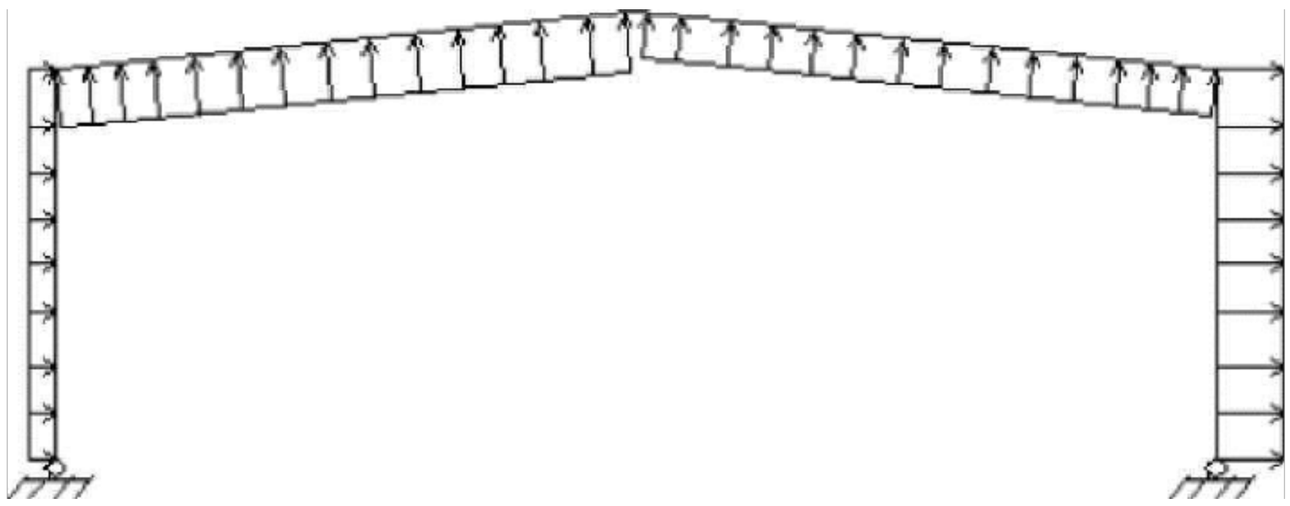
$$H_A \quad H_B \quad \frac{ql}{8} \quad 8.62kN$$

$$M \quad M \quad \frac{ql}{8} \quad 68.93kN\ m$$

$$M_5 \quad \frac{ql^2}{8} \quad (1 \quad (1 \quad )\ ) \quad 51.05kN\ m$$

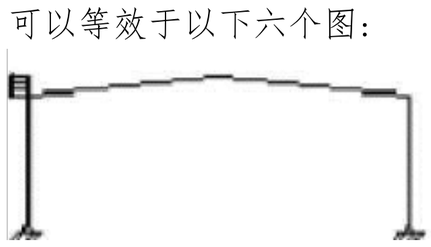
(3)风载作用下的内力计算

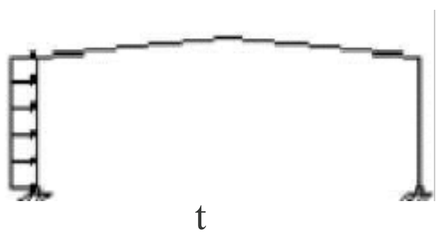
以左风为例



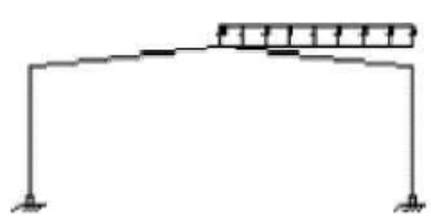
(c)左风

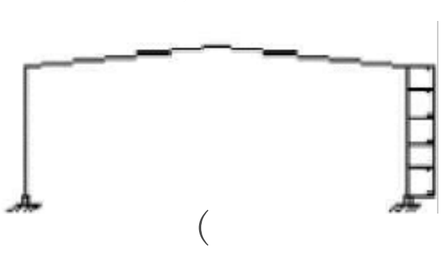
可以等效于以下六个图：





t
s
)





(
□
>

求得系数:

if2。

(4 3 ) 0. 02
8u

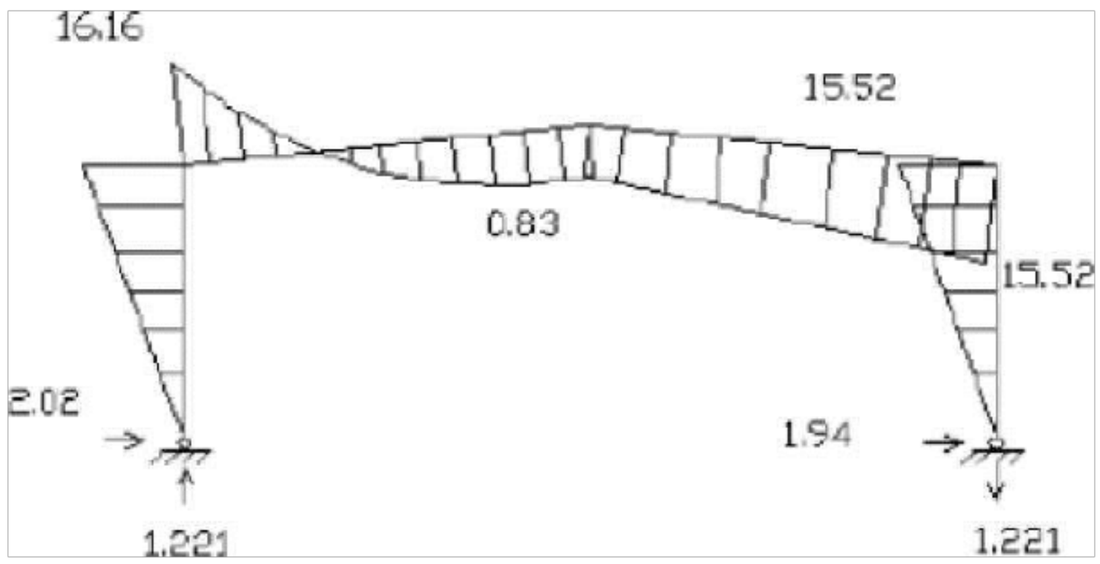
k 0.663, 0.15,u 4. 136

H
A} qf ( . ) { 2.02kN
HB} 〒(1 ) { 1.94kN

V_A V_B qfi(2h fj 1.221 kN

M1} ~ qfh ( 1 ( 1 ) { 16.16kN m
M_2} ( 1 ) { 15.52kN m

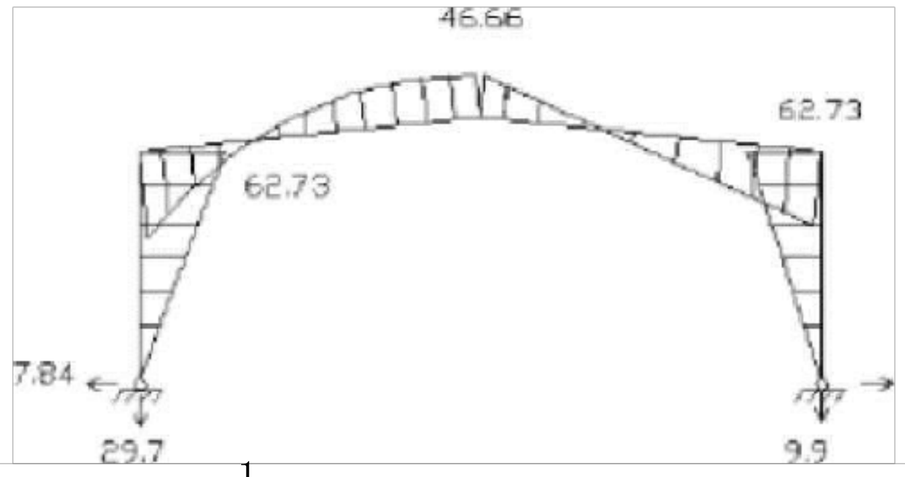
M_5 )]0.83kN m




(1)作用卜为图

q 3.3kN/m， a 2 0. 5

亦 5 ）iTT136 （8 5 0.15） 0.132




$$V_A = \frac{ql}{2} = \frac{q_2(2)}{2} = \frac{1}{2} \quad 3.3 \quad 24 \quad 0.5 \quad (2 \quad 0.5) \quad 29.7\text{kN}$$

$$V_A = \frac{ql^2}{2} = \frac{1}{2} \quad -3.3 \quad 24 \quad 0.5^2 \quad 9.9\text{kN}$$

$$H_A \quad H_B \quad \frac{ql}{4} \quad \frac{1}{4} \quad -3.3 \quad 24 \quad 3 \quad 0.132 \quad 7.84\text{kN}$$

$$M_1 \quad M_2 \quad \frac{ql^2}{4} \quad \frac{1}{4} \quad -3.3 \quad 24^2 \quad 0.132 \quad 63.73\text{kN m}$$

$$M_5 \quad q'^2 \left[ \frac{}{4} \quad ^2 \quad (1 \quad ) \right] \quad -3.3 \quad 24^2 \left[ \frac{0.5}{4} \right]^2 \quad ^2 \quad (1 \quad 0.15) \quad 0.132 \quad 46.66\text{kN m}$$

(2)作用卜 M 图

k 0.663, 0.15,u 4.136

$$\frac{1}{4U}[6(2 \quad )5k] \quad 4 \quad [6(2 \quad 0.15) \quad 5 \quad 0.663\}] \quad 0.98$$

$$H_A \quad ^\circ 828 \quad 8 \quad (1 \quad -0.98) \quad 5\text{kN}$$

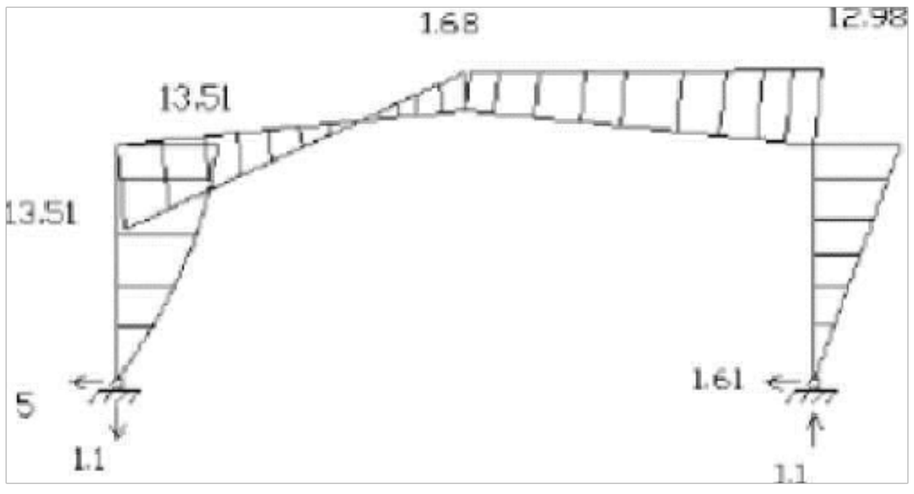
$$H_B \quad 少 \quad \frac{1}{2} \quad ^\circ 828 \quad 8 \quad (1 \quad \fr \quad 0.98) \quad 1.62\text{ kN}$$

$$M_1 \quad = (1 \quad \frac{ql^{2\,2}}{4} \quad \frac{0.828 \quad 8^2}{4} \quad (1 \quad 1 \quad 0.98) \quad 1$$

$$M_2 \quad \text{即} (1^{\frac{1}{2\,2}} \quad 0.828 \quad 8^2 \quad “ \quad (1 \quad 1 \quad 0.98) \quad 12.98\text{kN m}$$

$$M_5 \quad \frac{qi^{2\,2}}{4} \quad [1 \quad (1 \quad \frac{0.828 \quad 8}{4} \quad [(1 \quad (1 \quad 0.15) \quad 0.98) \quad 1.68\text{kN m}$$

$$V_B \quad \frac{0.828^2 \quad 8}{2 \quad 24} \quad \frac{qh}{;} \quad \frac{}{21} \quad 1.1\text{k N}$$




8U 4

0, f 1.2m, q 2.148kN/m
1

$$\frac{0.15}{8} \quad (4\ 3\ 0.15)\ 0.02$$

$$V_{A\ A\ B}\ 21\ V_B \quad \frac{qf}{2\ 24} \quad \frac{4.136}{1(2h\ f_1)} \quad \frac{2\ 148\ 1\ 2}{(2\ 8\ 1.2)} \quad 0.79kN$$

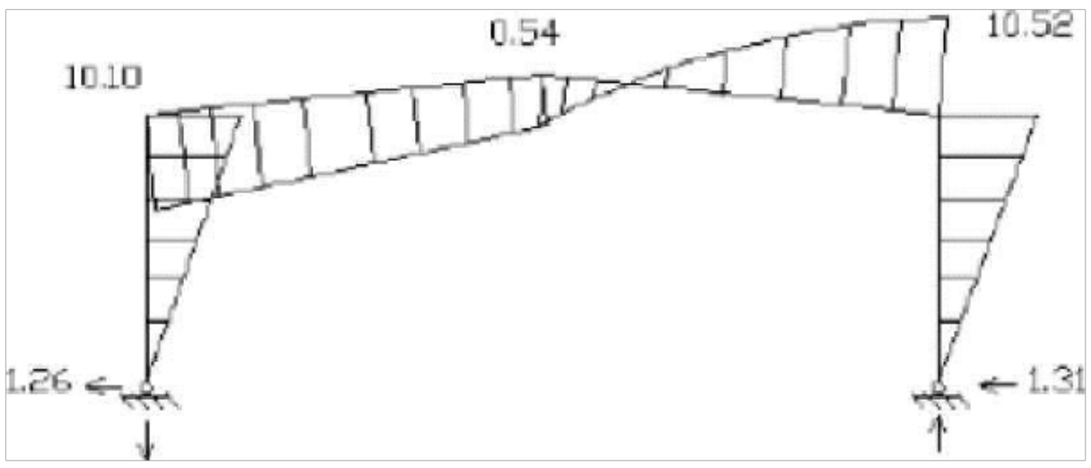
$$H_A \quad \frac{qh}{2} \quad (\ 1\ \ ) \quad \frac{2.148\ 1.2}{(\ 1\ 0.02)} \quad 1.26kN$$

$$H_B \quad (1 \quad ) \quad \frac{2.148\ 1.2}{2\ 2} \quad (1\ 0.02) \quad 1.31kN$$

$$M_1 \quad \frac{qfh}{2\ 2} \quad (\ 1\ \ ) \quad \frac{2.148\ 1.2\ 8}{(\ 1\ 0.02)} \quad 10.10kN\ m$$

$$M_2 \quad \frac{qfh}{2\ 2} \quad (1\ \ ) \quad \frac{2.148\ 1.2\ 8}{(1\ 0.98)} \quad 10.52kN\ m$$

$$M_5 \quad 3\hat{}[\ (1 \quad )\ (1\ \ )\ ] \quad \frac{2.148\ 1.2\ 8}{[0.15\ (1\ 0.5)\ (1\ 0.15)\ 0.02]} \quad 0.54kN\ m$$




2 2 2

(1)作川卜说图

0.5, 0.132

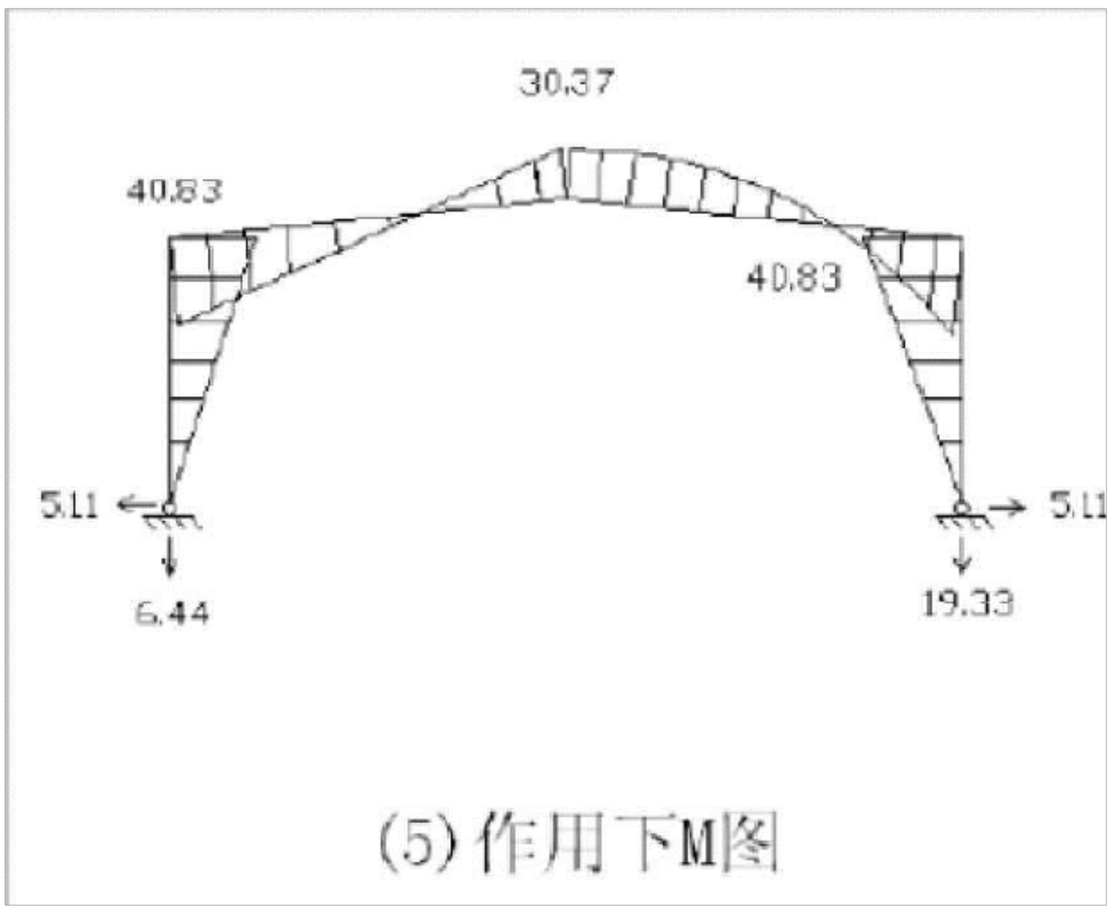
$V_B = \frac{qf}{2l}(2\quad) = \frac{1}{2} 2.148\ 24\ 0.5\ (2\quad 0.5) = 19.33kN$

$V_A = \frac{qf^2}{2l} = \frac{1}{2.148\ 24\ 0.5^2} = 6.44kN$

$H_A = H_B = qi = \frac{1}{4} -2.148\ 24\ 3\ 0.132 = 5.11kN$

$M_1 = M_2 = \frac{ql^2}{4} = \frac{2.148\ 24^2}{4} 0.132 = 40.83kN\ m$

$M_5 = \frac{2[2\ (1}{4}) = \frac{2.148\ 24^2}{4} [0.5^2 (1\ 0.15)\ 0.132] = 30.37kN$



(5) 作用下M图

k 0.663, 0.15, u 4.136, 1,q 1.818kN /m

$H_A = \frac{qh}{T(1}$ ) 5k] $\frac{}{4\ 4.136}$ [6(2 0.15) 5 0.663}] 0.98

$H_A = T(1\ 1\ \frac{}{2}) \frac{1.818\ 8}{2} (1\ 1\ \frac{1}{2}\ 0.98) = 3.56kN$

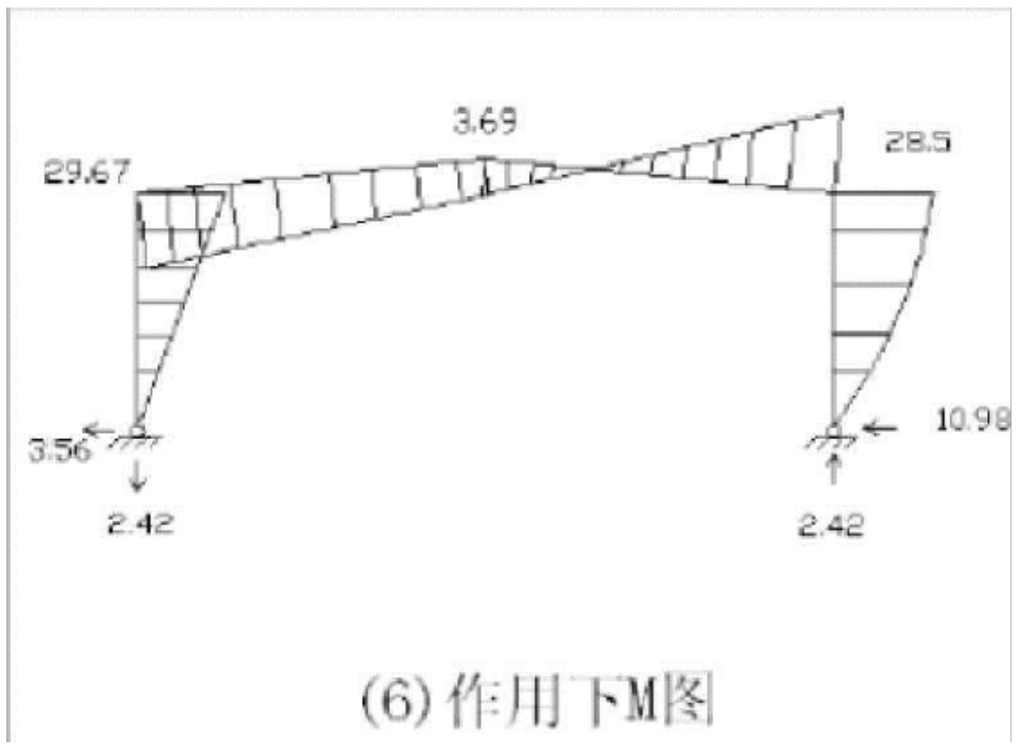
$H_B = 少\ ql^{2\ 2} 1\ \frac{}{2}) \frac{1.818\ 8}{2} (1\ 1\ -\frac{1}{2}\ 0.98) = 10.98kN$

$M_1 = 4\ (1\ 1\ ) \frac{1.818\ 8^2}{4} (1\ 1\ 0.98) = 28,51\ kN\ m$

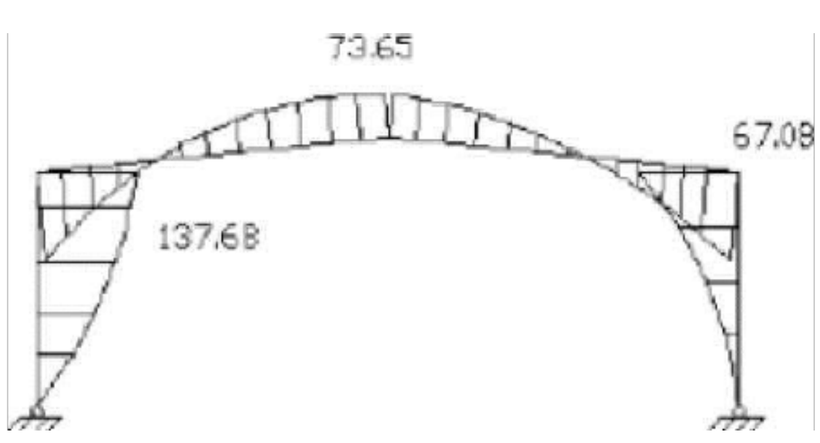
$M_2 = ql^{2\ 2} 厂(1\ 1\ ) \frac{1.818\ 8^2}{} (1\ 1\ 0.98) = 29.67kN\ m$

$$M_5 = \frac{1}{4}[1-(1-\frac{2}{2})] = \frac{1.818}{4}[(1-(1-0.15)\ 0.98) = 3.69kN\,m$$

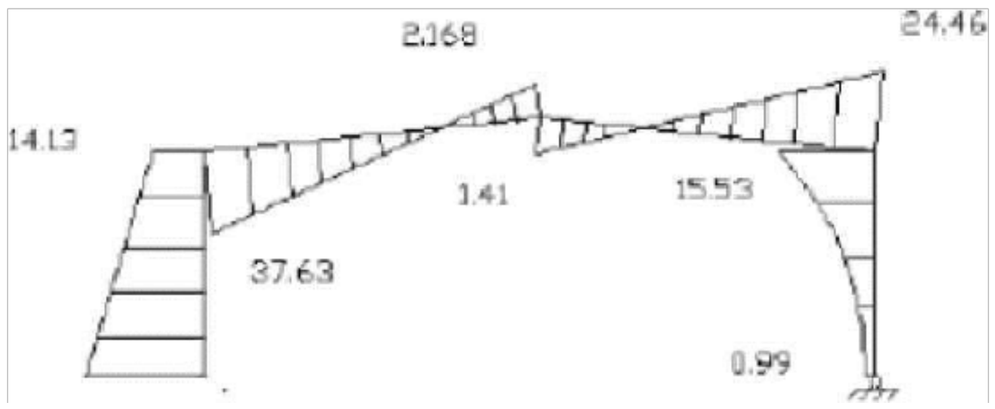
$$V_A = V_B = \frac{qh}{2} - \frac{1.818^2\ 8}{2\ 24} = 2.42kN$$




(6) 作用下M图




风载作用下 M 图




耳□

FN 图

## 5.组合内力

截面尺寸初选：

梁柱都采用 H 型型钢

h 一般取(1/30-1/45),取 h=600mm,

暂取 H: 600 300 8 10

| | | 面积 (mm$^2$ | $I_x$ (10$^6$mm$^2$) | $W_{xx}$ (10$^4$mm$^3$) | $I_y$ (10$^6$mm$^2$) | $W_y$ (10$^4$mm$^3$) | $i_x$ (mm ) | $i_y$ (mm ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 梁 | H :600 300 8 10 | 10640 | 652 | 217 | 45 | 30 | 247 | 42. 3 |
| 柱 | H :600 300 8 10 | 10640 | 652 | 217 | 45 | 30 | 247 | 42. 3 |

EA 2.06 10$^8$ 10640 10$^{-6}$ 2. 19 10$^3$kN,

$EI_x$ 2. 06 10$^8$ 652 10$^{-6}$ 10$^{-12}$ 1. 34 10$^5$kN m$^2$

(1 )截面形式及尺寸初选：梁柱

都采用焊接的 H 型钢

梁的截面高度 h—般取(1/30 1/ 45)故取梁截面高度为 600mm;

暂取 H： 600 300 8 10,截面尺寸见图所示

柱的截面采用与梁相同