筏板基础及侧壁计算书

一、基本数据：

根据 xx 省 xx 护国房地产开发有限公司护国广场岩土工程勘察报告，本工程以③层圆砾层为持力层，地基承载力特征值为 $220KP_a$。基础形式为筏板基础，混凝土强度等级为 $C40$，$f_c = 19.1N/mm^2$；受力钢筋均采用 $HRB400$ 级，$f_y=360\ N/mm^2$；根据地质报告，地下水位取 $-1.700m$。

二、地基承载力修正及验算：

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_m (d-0.5)$$
$$= 220 + 0.3\times 8\times (6-3) + 1.5\times 8\times (5.65-0.5)$$
$$= 289.0kN/m^2$$

上部荷载作用下地基净反力（由地下室模型竖向导荷得）

$$f = 61.6kN/m^2 < f_a = 289.0kN/m^2$$

地基承载力满足要求。

三、地下室侧壁配筋计算：

（1）双向板：

①$l_x = 8.400m$，$l_y = 5.175m$，$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5.175}{8.4} = 0.62$

$$E_土 = rhK_a = 8.0\times 5.175\times \tan^2 45^o = 41.4KN/m$$
$$E_水 = rh = 10.0\times 3.475 = 34.75KN/m$$
$$E_合 = 1.27E_土 + 1.27E_水 = 52.6 + 44.1 = 96.7KN/m$$

查静力计算手册，得：

$$M_{x\max} = 0.0072ql^2 = 0.0072\times 96.7\times 5.175^2 = 18.6KN\cdot m$$
$$M_{y\max} = 0.0209ql^2 = 0.0209\times 96.7\times 5.175^2 = 54.1KN\cdot m$$
$$M_{x\max}' = -0.0354ql^2 = 0.0354\times 96.7\times 5.175^2 = -91.7KN\cdot m$$
$$M_y' = -0.0566ql^2 = -0.0566\times 96.7\times 5.175^2 = -146.6KN\cdot m$$

配筋计算：

取弯矩最大处进行计算。即取 $M = 146.6kN\cdot m$

混凝土强度等级为 $C40$，$f_c = 19.1N/mm^2$； $\alpha_1 = 1.0$；受力钢筋均采用 $HRB400$ 级，$f_y=360\ N/mm^2$； $\xi_b = 0.523$； $\rho_{\min} = 0.2\%$；

相对受压区高度：

$$x = h_0(1-\sqrt{1-\frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}})$$
$$= 310\times (1-\sqrt{1-\frac{2\times 146600000}{1.0\times 19.1\times 1000\times 310^2}})$$
$$= 25.8mm < x_b = \xi_b h_0 = 0.523\times 302 = 157.9mm$$

则

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0\times 19.1\times 1000\times 25.8}{360} = 1368.8mm^2$$

实际配筋：内外均ϕ16@150　　$A_s = 1340mm^2$

②$l_x = 7.800m$，$l_y = 5.175m$，$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5.175}{7.8} = 0.66$

$E_{土} = rhK_a = 8.0 \times 5.175 \times \tan^2 45^o = 41.4KN/m$

$E_{水} = rh = 10.0 \times 3.475 = 34.75KN/m$

$E_{合} = 1.27E_{土} + 1.27E_{水} = 52.6 + 44.1 = 96.7KN/m$

查静力计算手册，得：

$M_{x\max} = 0.0081ql^2 = 0.0081 \times 96.7 \times 5.175^2 = 21.0KN \cdot m$

$M_{y\max} = 0.0194\,ql^2 = 0.01 \times 96.7 \times 5.175^2 = 54.1KN \cdot m$

$M_{x\max}' = -0.0351ql^2 = 0.0351 \times 96.7 \times 5.175^2 = -90.9KN \cdot m$

$M_y' = -0.0542ql^2 = -0.0542 \times 96.7 \times 5.175^2 = -140.4KN \cdot m$

配筋计算：

取弯矩最大处进行计算。即取$M = 140.4kN \cdot m$

混凝土强度等级为$C40$，$f_c = 19.1N/mm^2$；　$\alpha_1 = 1.0$；受力钢筋均采用

$HRB400$ 级，f_y=360 N/mm^2；　$\xi_b = 0.523$；　$\rho_{\min} = 0.2\%$；

相对受压区高度：

$$x = h_0(1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}})$$

$$= 310 \times (1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 140400000}{1.0 \times 19.1 \times 1000 \times 310^2}})$$

$= 24.7mm < x_b = \xi_b h_0 = 0.523 \times 302 = 157.9mm$

则

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 19.1 \times 1000 \times 24.7}{360} = 1310mm^2$$

实际配筋：内外均ϕ16@150　　$A_s = 1340mm^2$

（2）E~F 轴间板：

①$l_x = 4.000m$，$l_y = 5.175m$，$\frac{l_x}{l_y} = \frac{4.000}{5.175} = 0.77$

$E_{土} = rhK_a = 8.0 \times 5.175 \times \tan^2 45^o = 41.4KN/m$

$E_{水} = rh = 10.0 \times 3.475 = 34.75KN/m$

$E_{合} = 1.27E_{土} + 1.27E_{水} = 52.6 + 44.1 = 96.7KN/m$

查静力计算手册，得：

$M_{x\max} = 0.0155ql^2 = 0.0155 \times 96.7 \times 5.175^2 = 40.1KN \cdot m$

$M_{y\max} = 0.0094ql^2 = 0.0094 \times 96.7 \times 5.175^2 = 24.3KN \cdot m$

$M_{x\max}' = -0.0386ql^2 = 0.0386 \times 96.7 \times 5.175^2 = -100.0KN \cdot m$

$M_y' = -0.0394ql^2 = -0.0394 \times 96.7 \times 5.175^2 = -102.0KN \cdot m$

配筋计算：

取弯矩最大处进行计算。即取$M = 102.0kN \cdot m$

混凝土强度等级为 $C40$，$f_c = 19.1N/mm^2$； $\alpha_1 = 1.0$；受力钢筋均采用

$HRB400$ 级，f_y=360 N/mm^2； $\xi_b = 0.523$； $\rho_{\min} = 0.2\%$；

相对受压区高度：

$$x = h_0(1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}})$$

$$= 310 \times (1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 102000000}{1.0 \times 19.1 \times 1000 \times 310^2}})$$

$$= 17.7mm < x_b = \xi_b h_0 = 0.523 \times 302 = 157.9mm$$

则

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 19.1 \times 1000 \times 17.7}{360} = 939mm^2$$

实际配筋：内外均ф16@150　　$A_s = 1340mm^2$

三、筏板基础计算：

(1) 冲切临界截面周长及极限惯性矩计算：

1、 内柱：

$$c_1 = h_c + h_0 = 800 + 890 = 1690mm$$

$$c_2 = b_c + h_0 = 800 + 890 = 1690mm$$

$$c_{AB} = \frac{c_1}{2} = \frac{1690}{2} = 845mm$$

$$u_m = 2c_1 + 2c_2 = 2 \times 1690 + 2 \times 1690 = 6760mm$$

$$I_s = \frac{c_1 h_0^3}{6} + \frac{c_1^3 h_0}{6} + \frac{c_2 h_0 c_1^2}{6}$$

$$= \frac{1690 \times 890^3}{6} + \frac{1690^3 \times 890}{6} + \frac{1690 \times 890 \times 1690^2}{6} = 16305.2 \times 10^8 mm^4$$

2、边柱：

$$c_1 = h_c + \frac{h_0}{2} = 800 + \frac{890}{2} = 1245mm$$

$$c_2 = b_c + h_0 = 800 + 890 = 1690mm$$

$$\bar{x} = \frac{c_1^2}{2c_1 + c_2} = \frac{1245^2}{2 \times 1245 + 1690} = 370.8mm$$

$$c_{AB} = c_1 - \bar{x} = 1245 - 370.8 = 874.2mm$$

$$u_m = 2c_1 + c_2 = 2 \times 1245 + 1690 = 4180mm$$

$$I_s = \frac{c_1 h_0^3}{6} + \frac{c_1^3 h_0}{6} + 2h_0 c_1 (\frac{c_1}{2} - \bar{x})^2 + c_2 h_0 \bar{x}^2$$

$$= \frac{1245 \times 890^3}{6} + \frac{1245^3 \times 890}{6} + 2 \times 890 \times 1245 \times (\frac{1245}{2} - 370.8)^2 + 1690 \times 890 \times 370.8^2$$

$$= 7797.3 \times 10^8 mm^3$$

3、角柱：

$$c_1 = h_c + \frac{h_0}{2} = 800 + \frac{890}{2} = 1245mm$$

$$c_2 = b_c + \frac{h_0}{2} = 800 + \frac{890}{2} = 1245mm$$

$$\bar{x} = \frac{c_1^{\ 2}}{2c_1 + c_2} = \frac{1245^2}{2\times1245+1245} = 415mm$$

$$c_{AB} = c_1 - \bar{x} = 1245 - 415 = 830mm$$

$$u_m = c_1 + c_2 = 2\times1245 = 2490mm$$

$$I_s = \frac{c_1 h_0^{\ 3}}{12} + \frac{c_1^{\ 3} h_0}{12} + h_0 c_1 (\frac{c_1}{2} - \bar{x})^2 + c_2 h_0 \bar{x}^2$$

$$= \frac{1245\times890^3}{12} + \frac{1245^3\times890}{12} + 890\times1245\times(\frac{1245}{2} - 415)^2 + 1245\times890\times415^2$$

$$= 4548.1\times10^8 mm^3$$

⑵抗冲切及抗剪承载力验算

1、 内柱：取柱轴力最大处，即 9 轴/F 轴：

由地下室 PKPM 竖向导荷，知：$F_l = 5206kN$

①抗冲切承载力验算：

由上述计算知道

$u_m = 6760mm$； $c_1 = 1690mm$； $c_2 = 1690mm$； $c_{AB} = 845mm$

$I_s = 16305.2\times10^8 mm^4$

考虑作用在冲切临界截面重心上的不平衡弯矩较小，本计算予以忽略。即：$M_{unb} = 0$

距柱边 $\frac{h_0}{2}$ 处冲切临界截面的最大剪应力 $\tau_{\max}$：

$$\tau_{\max} = \frac{F_l}{u_m h_0} + \frac{\alpha_s M_{unb} c_{AB}}{I_s} = \frac{5206}{6.76\times0.89} + 0 = 865.3kN/m^2$$

$$0.7(0.4 + \frac{1.2}{\beta_s})\beta_{hp} f_t = 0.7\times(0.4 + \frac{1.2}{2})\times0.993\times1570$$

$$= 1091.3kN/m^2 > \tau_{\max} = 865.3kN/m^2$$

满足要求。

②抗剪承载力验算：

$$V_s = \frac{5206}{2.7\times2.7} = 714.2kN$$

受剪切承载力截面高度影响系数 β_{hs}：

$$\beta_{hs} = (\frac{800}{h_0})^{\frac{1}{4}} = (\frac{800}{890})^{\frac{1}{4}} = 0.974$$

$$0.7\beta_{hs} f_t b_w h_0 = 0.7\times0.974\times1570\times1\times0.89 = 952.7kN > V_s = 714.2kN$$

满足要求。

2、 边柱：取柱轴力最大处，即 10 轴/F 轴

由地下室 PKPM 竖向导荷，知：

$F_l = 2964 + 146\times2 + 75 + 158\times2 + 137 + 98 = 3882kN$；

①抗冲切承载力验算：

由上述计算知道

$u_m = 4180mm$；$c_1 = 1245mm$；$c_2 = 1690mm$；$c_{AB} = 874.2mm$

$I_s = 7797.3 \times 10^8 mm^4$

考虑作用在冲切临界截面重心上的不平衡弯矩较小，本计算予以忽略。即：$M_{unb} = 0$

因底板外挑$1.2m$，故距柱边$\frac{h_0}{2}$处冲切临界截面的周长

$u_m = 2c_1 + 2c_2 = 2 \times 1245 + 2 \times 1690 = 5870mm$

距柱边$\frac{h_0}{2}$处冲切临界截面的最大剪应力$\tau_{\max}$：

$$\tau_{\max} = \frac{F_l}{u_m h_0} + \frac{\alpha_s M_{unb} c_{AB}}{I_s} = \frac{3882}{5.87 \times 0.89} + 0 = 743.1kN/m^2$$

$$0.7(0.4 + \frac{1.2}{\beta_s})\beta_{hp} f_t = 0.7 \times (0.4 + \frac{1.2}{2}) \times 0.993 \times 1570$$

$$= 1091.3kN/m^2 > \tau_{\max} = 743.1kN/m^2$$

满足要求。

②抗剪承载力验算：

$$V_s = \frac{3882}{2.7 \times 2.7} = 532.5kN$$

受剪切承载力截面高度影响系数β_{hs}：

$$\beta_{hs} = (\frac{800}{h_0})^{\frac{1}{4}} = (\frac{800}{890})^{\frac{1}{4}} = 0.974$$

$$0.7\beta_{hs} f_t b_w h_0 = 0.7 \times 0.974 \times 1570 \times 1 \times 0.89 = 952.7kN > V_s = 532.5kN$$

满足要求。

3、 角柱：取柱轴力最大处，即 1 轴/J 轴：

由地下室 PKPM 竖向导荷，知：

$$F_l = 2947 + 146 + 137 + 116 + 79 + 167 + 86 + 77 + 25 + 80 = 3860kN$$

①抗冲切承载力验算：

由上述计算知道

$u_m = 2490mm$；$c_1 = 1245mm$；$c_2 = 1245mm$；$c_{AB} = 830.0mm$

$I_s = 4548.1 \times 10^8 mm^4$

考虑作用在冲切临界截面重心上的不平衡弯矩较小，本计算予以忽略。即：$M_{unb} = 0$

因底板外挑$1.2m$，故距柱边$\frac{h_0}{2}$处冲切临界截面的周长

$u_m = 2c_1 + 2c_2 = 2 \times 1245 + 2 \times 1245 = 4980mm$

距柱边$\frac{h_0}{2}$处冲切临界截面的最大剪应力$\tau_{\max}$：

$$\tau_{\max} = \frac{F_l}{u_m h_0} + \frac{\alpha_s M_{unb} c_{AB}}{I_s} = \frac{3860}{4.98 \times 0.89} + 0 = 870.9kN/m^2$$

$$0.7(0.4+\frac{1.2}{\beta_s})\beta_{hp}f_t=0.7\times(0.4+\frac{1.2}{2})\times0.993\times1570$$

$$=1091.3kN/m^2>\tau_{\max}=870.9kN/m^2$$

满足要求。

②抗剪承载力验算：

$$V_s=\frac{3860}{2.7\times2.7}=529.5kN$$

受剪切承载力截面高度影响系数 β_{hs}：

$$\beta_{hs}=(\frac{800}{h_0})^{\frac{1}{4}}=(\frac{800}{890})^{\frac{1}{4}}=0.974$$

$$0.7\beta_{hs}f_tb_wh_0=0.7\times0.974\times1570\times1\times0.89=952.7kN>V_s=529.5kN$$

满足要求。

⑶筏板承载力计算：

计算模型为倒无梁楼盖，无帽顶板柱帽，采用等代框架法计算。

等代框架法是把整个结构分别沿纵、横柱列划分为具有“等代框架柱”和“等代框架梁”的纵向等代框架和横向等代框架。

①X 方向

A、等代框架构件尺寸确定：

等代梁：（取 E 轴计算）

取梁截面宽度取板跨中心线间距 $\frac{12000+84000}{2}=10200mm$

梁截面高度取板厚 950mm；

本结构采用无帽顶板柱帽。

梁跨度取 $8400mm$；

梁截面惯性矩为：

$$I_b=\frac{1}{12}\times10.2\times0.95^3=0.729m^4$$

等代柱：

柱截面尺寸 $800mm\times800mm$

柱高：$5175mm$

柱截面惯性矩：

$$I_b=\frac{1}{12}\times0.8\times0.8^3=0.0341m^4$$

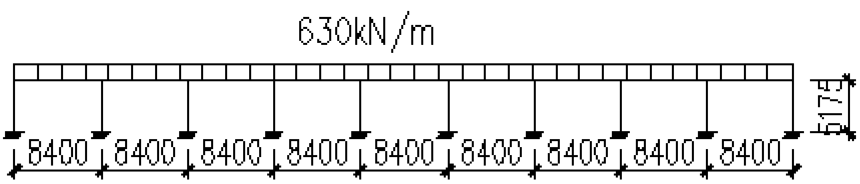
B、内力计算

梁上均布荷载 $q=61.6\times10.2=628.32kN/m$

其中 61.6 为地基净反力。

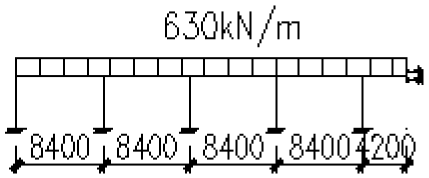
取 $q=630kN/m$

计算简图如下：



分层法和弯矩分配法计算如下：

利用对称性取半跨，柱弯矩传递系数取 0.5，计算简图如下：



计算各杆转动刚度及分配系数：

$$i_{AG}=\frac{E\times 0.0341}{5.175}=0.00659E \qquad i_{AB}=\frac{E\times 0.729}{8.4}=0.08679E$$

令 $i_{AG}=i$ 则 $i_{AB}=13.2i$

各杆转动刚度：

$$S_{AG}=4i \quad S_{AB}=4\times 13.2i=52.8i \quad S_{EF}=13.2i$$

各杆分配系数：

$$u_{AG}=\frac{S_{AG}}{\sum_A S}=\frac{4i}{56.8i}=0.070 \qquad u_{AB}=\frac{S_{AG}}{\sum_A S}=\frac{52.8i}{56.8i}=0.930$$

$$u_{BH}=\frac{S_{BH}}{\sum_B S}=\frac{4i}{109.6i}=0.036 \qquad u_{BA}=u_{BC}=\frac{S_{BA}}{\sum_A S}=\frac{52.8i}{109.6i}=0.482$$

$$u_{CK}=\frac{S_{CK}}{\sum_C S}=\frac{4i}{109.6i}=0.036 \qquad u_{CB}=u_{CD}=\frac{S_{CB}}{\sum_C S}=\frac{52.8i}{109.6i}=0.482$$

$$u_{DM}=\frac{S_{DM}}{\sum_D S}=\frac{4i}{109.6i}=0.036 \qquad u_{DC}=u_{DE}=\frac{S_{DE}}{\sum_D S}=\frac{52.8i}{109.6i}=0.482$$

$$u_{EN}=\frac{S_{EN}}{\sum_E S}=\frac{4i}{70.0i}=0.057 \qquad u_{ED}=\frac{S_{ED}}{\sum_E S}=\frac{52.8i}{70.0i}=0.754$$

$$u_{EF}=\frac{S_{EF}}{\sum_E S}=\frac{13.2i}{70.0i}=0.189$$

计算各杆件由荷载所产生的固端弯矩：

$$M_{AB}{}^F=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{BA}{}^F=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

$$M_{BC}{}^F=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{CB}{}^F=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

$$M_{CD}{}^F=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{DC}{}^F=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

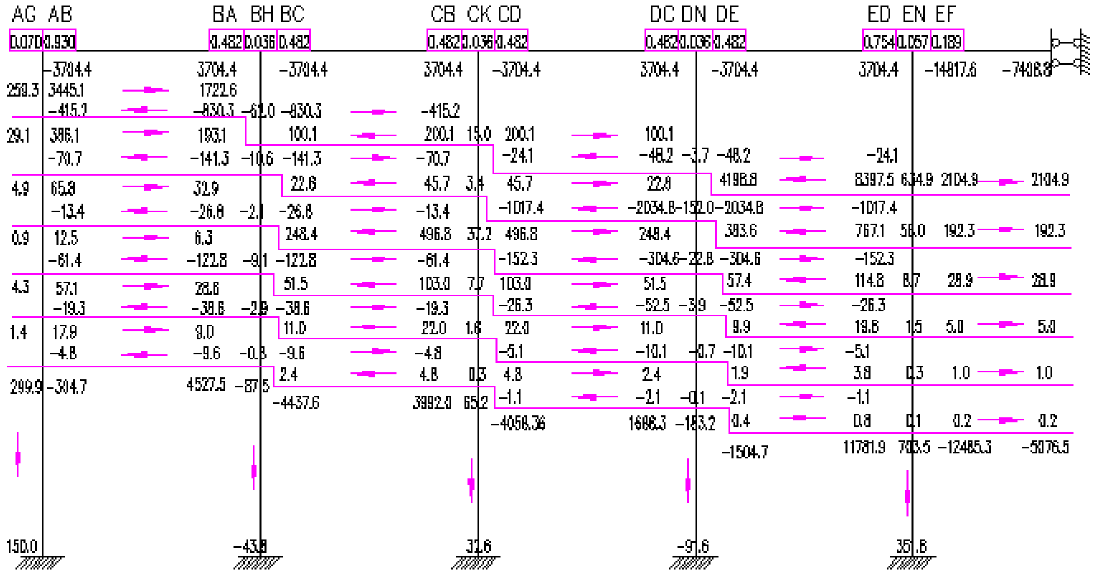
$$M_{DE}{}^F=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{ED}^{\ F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times630.0\times8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

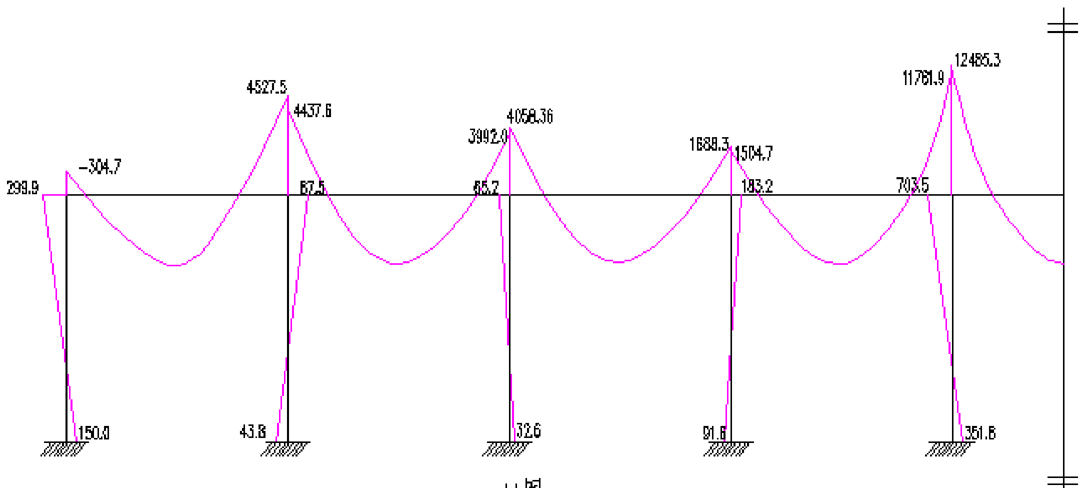
$$M_{EF}^{\ F}=-\frac{1}{3}ql^2=-\frac{1}{3}\times630.0\times8.4^2=-14817.6kN\cdot m$$

$$M_{FE}^{\ F}=-\frac{1}{6}ql^2=-\frac{1}{6}\times630.0\times8.4^2=-7408.8kN\cdot m$$

弯矩分配法计算过程见下图：



弯矩图如下：



M图

则弯矩最大值为：

$M_{EF}=12485.3kN\cdot m$；

由下表：

等代框架法板带分配弯矩系数

截面		柱上板带	跨中板带
内跨	支座负弯矩	0.75	0.25

	跨中正弯矩	0. 55	0. 45
边跨	第一内支座负弯矩 跨中正弯矩 边跨支座负弯矩	0. 75 0. 55 0. 9	0. 25 0. 45 0. 10

得：

内跨柱上板带分配弯矩：$M = 0.75\times 12485.3 = 9364.0kN\cdot m$

内跨跨中板带分配弯矩：$M = 0.55\times 12485.3 = 6866.9kN\cdot m$

C、配筋计算：

取弯矩最大处进行计算。即取 $M = 9364.0kN\cdot m$

混凝土强度等级为 $C40$，$f_c = 19.1N/mm^2$；$\alpha_1 = 1.0$；受力钢筋均采用 $HRB400$ 级，$f_y=360\ N/mm^2$；$\xi_b = 0.523$；$\rho_{\min} = 0.2\%$；

相对受压区高度：

$$x = h_0(1-\sqrt{1-\frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}})$$

$$= 890\times(1-\sqrt{1-\frac{2\times 9364000000}{1.0\times 19.1\times 10200\times 890^2}})$$

$$= 55.8mm < x_b = \xi_b h_0 = 0.523\times 890 = 465.5mm$$

则

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c bx}{f_y} = \frac{1.0\times 19.1\times 10200\times 55.8}{360} = 30197.1mm^2$$

每米跨度配筋面积为：$A_{s1} = \frac{30197.1}{10200}\times 1000 = 2960.5mm^2$

$$A_{s\min} = 0.2\%\times 1000\times 950 = 1900mm^2$$

实际配筋：HRB400 级钢，直径 25，间距 130mm，$A_s = 3776mm^2$

满足要求。

②Y 方向

A、等代框架构件尺寸确定：

等代梁：（取 5 轴计算）

梁截面宽度取板跨中心线间距 $8400mm$；

梁截面高度取板厚 950mm;

本结构采用无帽顶板柱帽。

梁跨度取分别为 7800mm，8400mm，12000mm。

梁截面惯性矩为：

$$I_b = \frac{1}{12}\times 8.4\times 0.95^3 = 0.600m^4$$

等代柱：

柱截面尺寸 $800mm\times 800mm$

柱高：$5175mm$

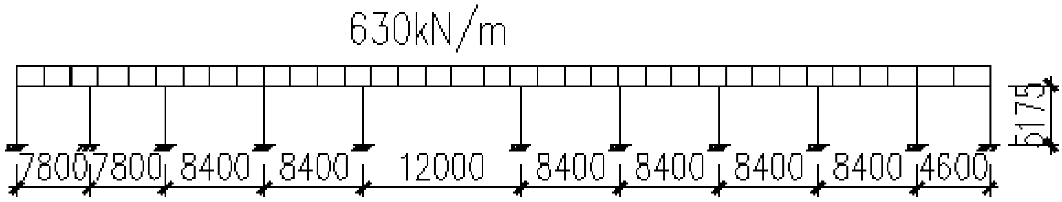
柱截面惯性矩：

$$I_b = \frac{1}{12}\times 0.8\times 0.8^3 = 0.0341m^4$$

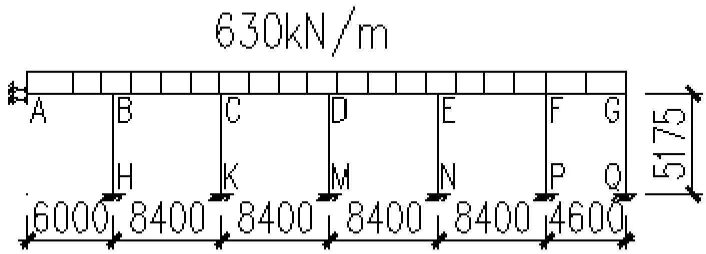
B、内力计算

梁上均布荷载 $q = 61.6\times 10.2 = 628.32kN/m$

计算简图如下：



分层法和弯矩分配法计算如下：
截取 12 米跨度中点左半跨进行计算，柱弯矩传递系数取 0.5，计算简图如下：



计算各杆转动刚度及分配系数：

$$i_{BH}=\frac{E\times0.0341}{5.175}=0.00659E \qquad i_{AB}=\frac{E\times0.60}{6.0}=0.10000E$$

$$i_{BC}=i_{CD}=i_{DE}=i_{EF}=\frac{E\times0.60}{8.4}=0.07143E$$

$$i_{FG}=\frac{E\times0.60}{4.6}=0.13043E$$

令 $i_{BH}=i$ 则 $i_{AB}=15.2i$

$i_{BC}=i_{CD}=i_{DE}=i_{EF}=10.8i$

$i_{FG}=19.8i$

各杆转动刚度：

$S_{AB}=15.2i=15.2i$

$S_{BC}=S_{CD}=S_{DE}=S_{EF}=4\times10.8i=43.2i$

$S_{FG}=4\times19.8i=79.2i$

$S_{BH}=4\times i=4i$

各杆分配系数：

$$u_{BH}=\frac{S_{BH}}{\sum_B S}=\frac{4i}{62.4i}=0.064 \qquad u_{BA}=\frac{S_{BA}}{\sum_B S}=\frac{15.2i}{62.4i}=0.244$$

$$u_{BC}=\frac{S_{BC}}{\sum_B S}=\frac{43.2i}{62.4i}=0.692 \qquad u_{CB}=u_{CD}=\frac{S_{CB}}{\sum_C S}=\frac{43.2i}{90.4i}=0.478$$

$$u_{CK}=\frac{S_{CK}}{\sum_C S}=\frac{4i}{90.4i}=0.044 \qquad u_{DC}=u_{DE}=\frac{S_{DC}}{\sum_D S}=\frac{43.2i}{90.4i}=0.478$$

$$u_{DM}=\frac{S_{DM}}{\sum_D S}=\frac{4i}{90.4i}=0.044 \qquad u_{ED}=u_{EF}=\frac{S_{ED}}{\sum_E S}=\frac{43.2i}{90.4i}=0.478$$

$$u_{EN}=\frac{S_{EN}}{\sum_E S}=\frac{4i}{90.4i}=0.044 \qquad u_{FE}=\frac{S_{FE}}{\sum_F S}=\frac{43.2i}{126.4i}=0.342$$

$$u_{FG}=\frac{S_{FG}}{\sum_F S}=\frac{79.2i}{126.4i}=0.627 \qquad u_{FP}=\frac{S_{FP}}{\sum_F S}=\frac{4i}{126.4i}=0.031$$

$$u_{GF}=\frac{S_{GF}}{\sum_G S}=\frac{79.2i}{83.2i}=0.952 \qquad u_{GQ}=\frac{S_{GQ}}{\sum_G S}=\frac{4i}{83.2i}=0.048$$

计算各杆件由荷载所产生的固端弯矩：

$$M_{AB}{}^{F}=-\frac{1}{6}ql^2=-\frac{1}{6}\times 630.0\times 6.0^2=-3780.0kN\cdot m$$

$$M_{BA}{}^{F}=-\frac{1}{3}ql^2=\frac{1}{3}\times 630.0\times 6.0^2=7560.0kN\cdot m$$

$$M_{BC}{}^{F}=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{CB}{}^{F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

$$M_{CD}{}^{F}=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{DC}{}^{F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

$$M_{DE}{}^{F}=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{ED}{}^{F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

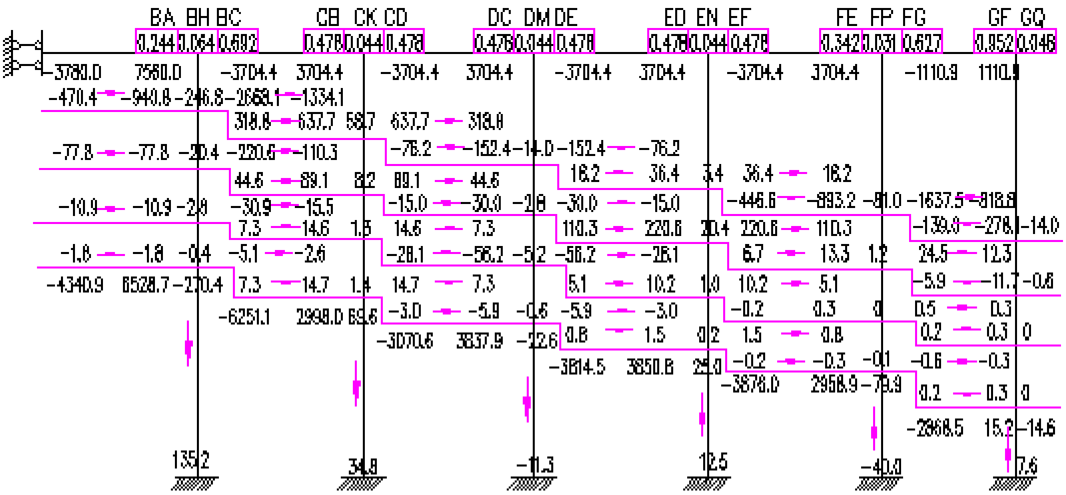
$$M_{EF}{}^{F}=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=-3704.4kN\cdot m$$

$$M_{FE}{}^{F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 8.4^2=3704.4kN\cdot m$$

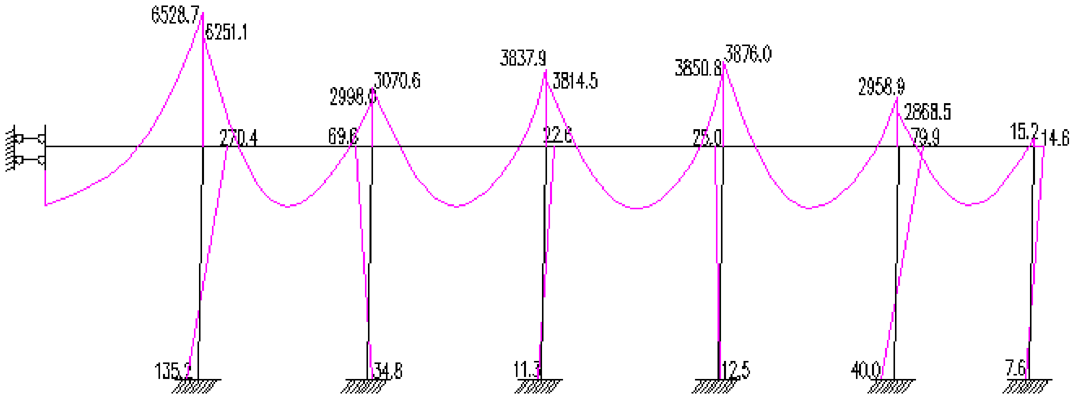
$$M_{FG}{}^{F}=-\frac{1}{12}ql^2=-\frac{1}{12}\times 630.0\times 4.6^2=-1110.9kN\cdot m$$

$$M_{GF}{}^{F}=\frac{1}{12}ql^2=\frac{1}{12}\times 630.0\times 4.6^2=1110.9kN\cdot m$$

弯矩分配法计算过程见下图：



弯矩图如下：



则弯矩最大值为：

$M_{BA}=6528.7kN\cdot m$；

由下表：

等代框架法板带分配弯矩系数

截面		柱上板带	跨中板带
内跨	支座负弯矩	0.75	0.25
	跨中正弯矩	0.55	0.45
边跨	第一内支座负弯矩	0.75	0.25
	跨中正弯矩	0.55	0.45
	边跨支座负弯矩	0.9	0.10

得：

柱上板带分配弯矩：$M=0.75\times6528.7=4896.5kN\cdot m$

跨中板带分配弯矩：$M=0.55\times6528.7=3590.8kN\cdot m$

C、配筋计算：

混凝土强度等级为$C40$，$f_c=19.1N/mm^2$； $\alpha_1=1.0$；受力钢筋均采用$HRB400$级，f_y=360 N/mm^2； $\xi_b=0.523$； $\rho_{\min}=0.2\%$；

相对受压区高度：

$$x = h_0(1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}})$$

$$= 890 \times (1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 4896500000}{1.0 \times 19.1 \times 8400 \times 890^2}})$$

$$= 35.0mm < x_b = \xi_b h_0 = 0.523 \times 890 = 465.5mm$$

则

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 19.1 \times 8400 \times 35}{360} = 15598mm^2$$

每米跨度配筋面积为： $A_{s1} = \frac{15598}{8400} \times 1000 = 1856.9mm^2$

$$A_{s\min} = 0.2\% \times 1000 \times 950 = 1900mm^2$$

实际配筋：HRB400 级钢，直径 25，间距 130mm， $A_s = 3776mm^2$

满足要求。