

广州市创景市政工程设计有限公司  
计 算 书

工程名称: 玉林（福绵）节能环保产业园南部工业供水厂建设项目（二期5万吨/天）  
工程编号: CJ-2024A-004  
专业名称: 结构工程  
计算内容: 网格絮凝池及斜管沉淀池

计 算	陈静思	陈静思	2024 年 08 月
校 核	陈汉钦	陈汉钦	2024 年 08 月
审 核	朱行凤	朱行凤	2024 年 08 月
审 定	朱行凤	朱行凤	2024 年 08 月

目录

一、 池壁计算 ..... 3

    1.外墙及中间④轴位置隔墙计算.....3

    2.外墙环框梁计算 .....4

    3.内隔墙计算 .....6

    4.排泥渠挡土墙计算 .....7

二、底板计算..... 7

三、进水井梁板柱及独立基础计算 ..... 7

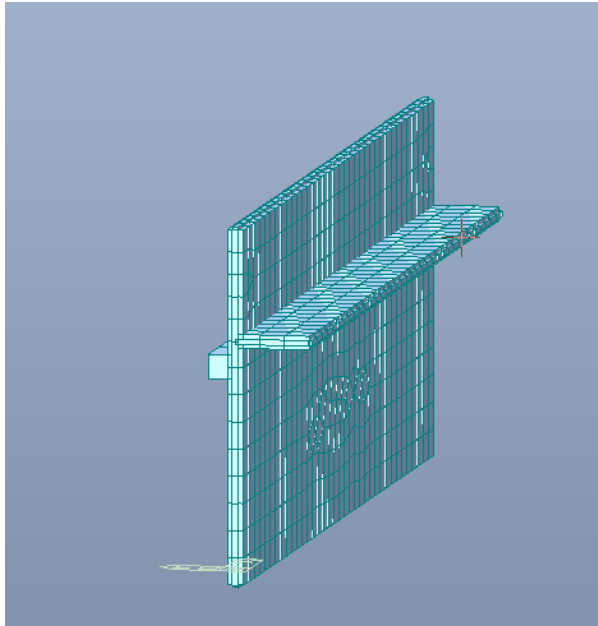
一、池壁计算

说明：所有池壁配筋计算均按 0.2m 超高水位考虑，裂缝按 0.2mm 控制，计算书中  $\phi$  均为 HRB400 钢筋。

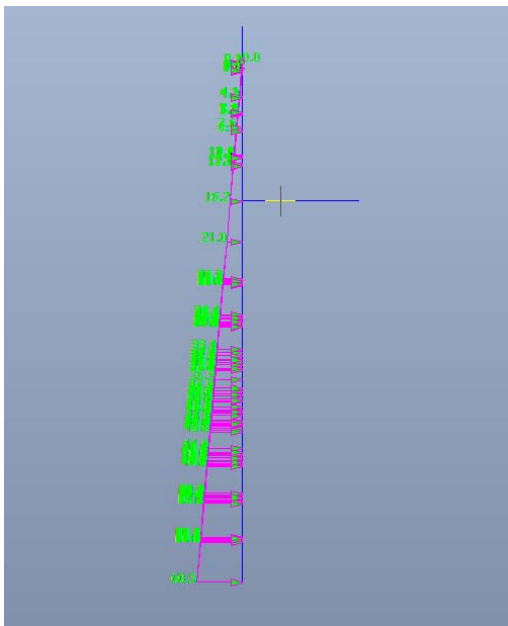
1.外墙及中间④轴位置隔墙计算

(1) CB1、CB6、CB6a、CB8、CB8a、CB9、CB9a墙厚300mm，竖向顶部按自由端、底板按固支计算。

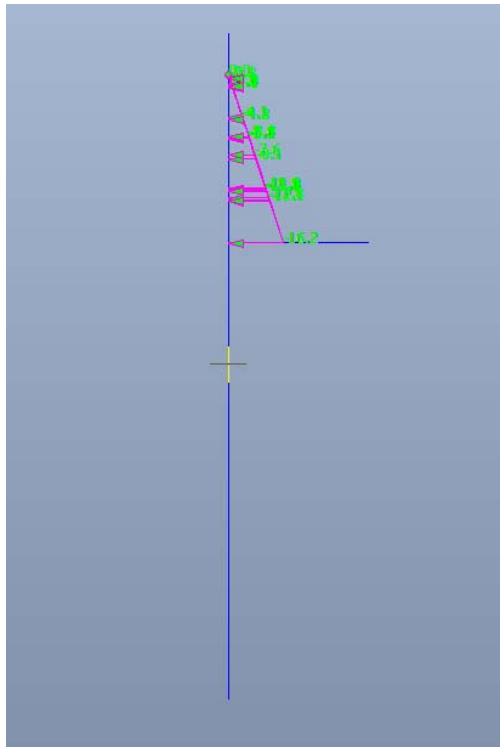
取左侧单元①荷载及内力计算结果简图



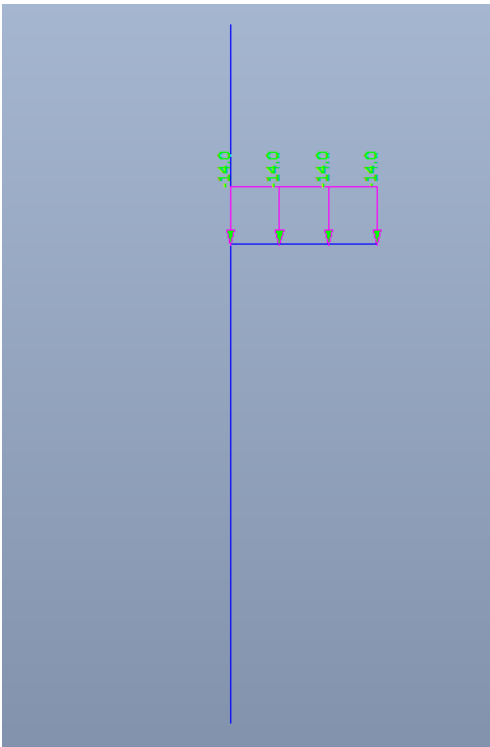
计算模型简图



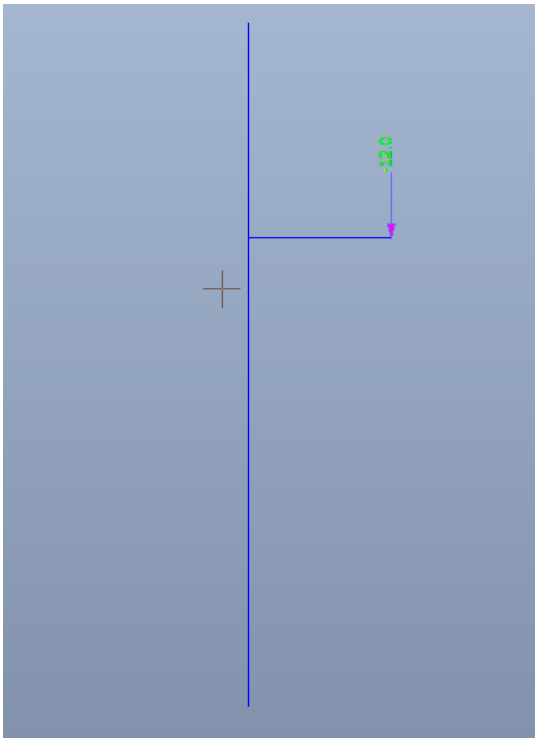
内侧水压力荷载简图



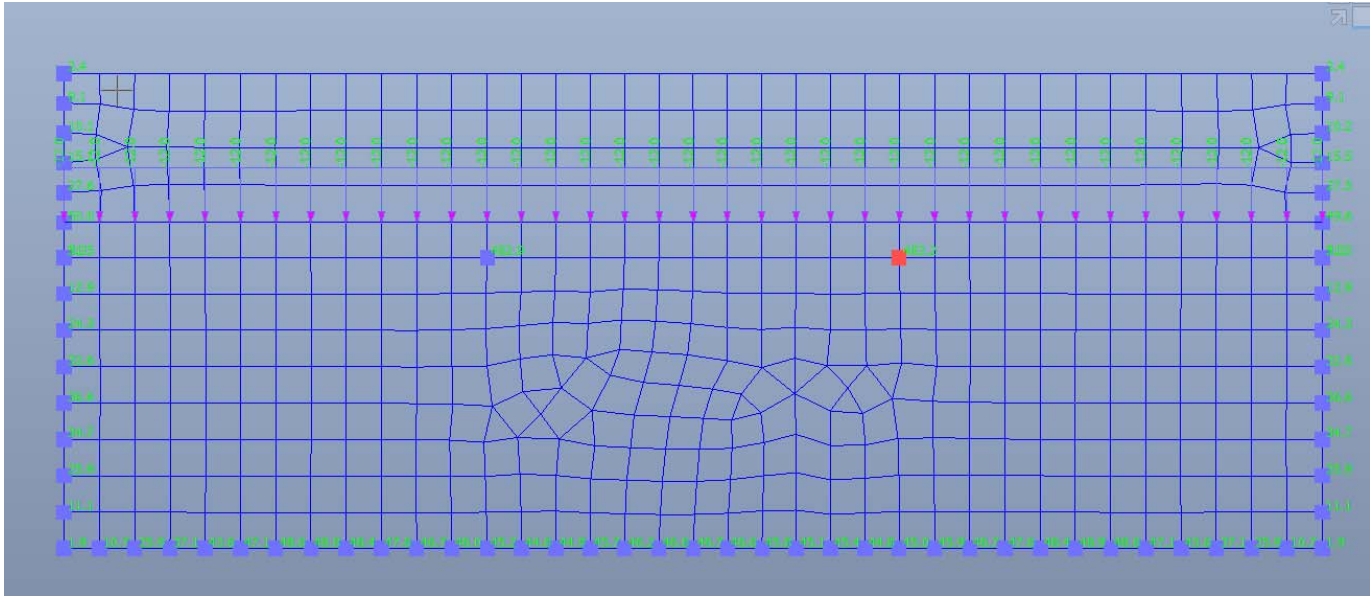
外挑渠道荷载简图一（侧面水压）



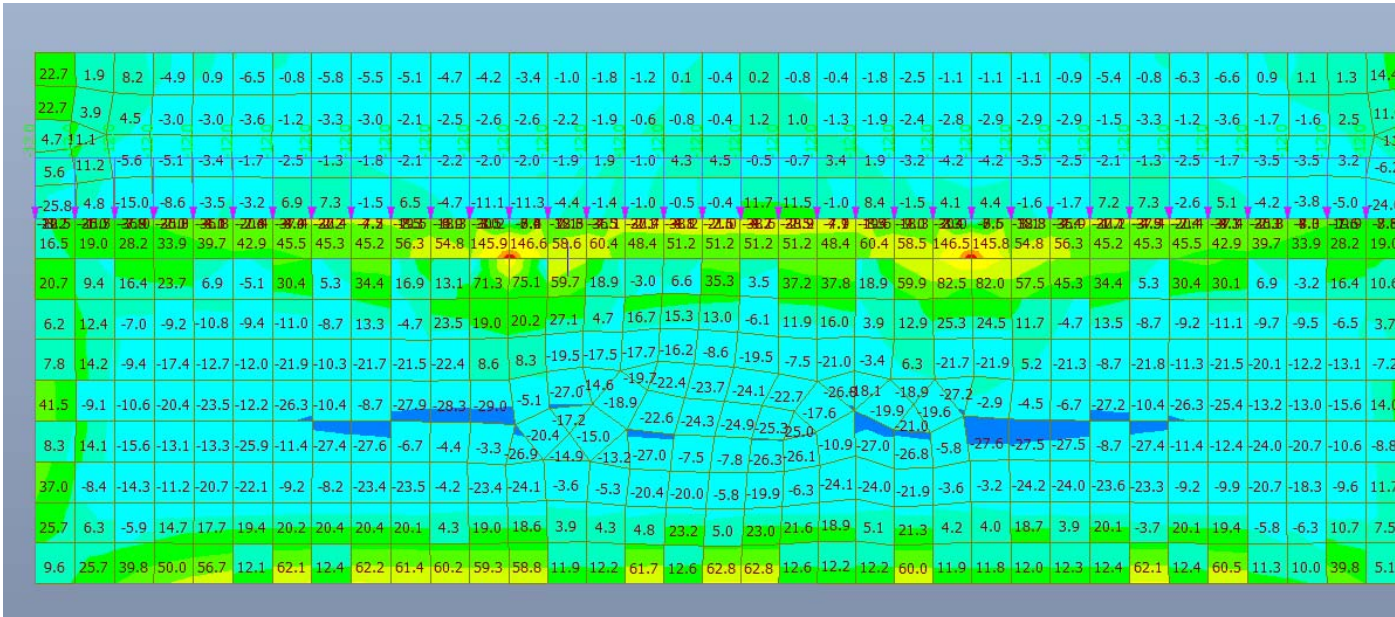
外挑渠道荷载简图二（挑板板面水压）



外挑渠道荷载简图三（渠道外墙竖向荷载）



外墙反力计算结果（基本组合工况）



外墙内力计算结果（基本组合工况）

②裂缝计算

根据上述计算结果，池壁内侧配筋按通长筋 φ 16@150，外侧按 φ 14@150，水平向分布筋为 φ 12@150，裂缝验算：  
执行规范：

- 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)， 本文简称《混凝土规范》
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069-2002)， 本文简称《给排水结构规范》

钢筋： d - HPB300; D - HRB335; E - HRB400; F - RRB400; G - HRB500; Q - HRBF400; R - HRBF500

1 设计资料

1.1 截面尺寸参数

截面类型	矩形
尺寸b	1000
尺寸h	300
计算长度	3000
裂缝限值	0.20

1.2 材料参数

混凝土等级	C30
纵筋等级	HRB400
受拉钢筋面积(mm²)	1340
受拉钢筋直径d (mm)	16.00
纵筋混凝土保护层 (mm)	35
配筋计算as (mm)	43.00
配筋计算as’ (mm)	35.00

1.3 荷载及其它参数

准永久组合弯矩 (kN. m)	64.00
准永久组合拉力 (kN)	0.0
按给排水规范计算裂缝	是

2 计算过程及计算结果

(1)截面有效高度:

$$h_0 = h - a_s = 300 - 43 = 257\,mm$$

(2)系数计算，根据《给排水结构规范》 附录A.0.1:

$\alpha_2=1.0$

$\alpha_1=0.0$

(3)受拉钢筋应力计算，根据《给排水结构规范》 附录A 式A.0.2-1:

$$\sigma_{sq} = \frac{M_q}{0.87 h_0 A_s} = \frac{64000000}{0.87 \times 257 \times 1340} = 213.61\,N/mm^2$$

(4)按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率

$$A_{te} = 0.5 b h = 0.5 \times 1000 \times 300 = 150000\,mm^2$$

$$\rho_{te} = \frac{A_s}{A_{te}} = \frac{1340}{150000} = 0.0089$$

(5)裂缝间受拉钢筋应变不均匀系数，根据《给排水结构规范》 附录A 式A.0.1-2:

$$\psi = 1.1 - \frac{0.65 f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_{sq} \alpha_2} = 1.1 - \frac{0.65 \times 2.01}{0.0089 \times 213.6106 \times 1.0000} = 0.4153$$

(6)最大裂缝宽度计算

$$\omega_{max} = 1.8 \psi \frac{\sigma_{sq}}{E_s} \left( 1.5 c + 0.11 \frac{d}{\rho_{te}} \right) (1 + \alpha_1) \nu$$

$$= 1.8 \times 0.4153 \times \frac{213.61}{200000} \left( 1.5 \times 35 + 0.11 \times \frac{16}{0.0089} \right) (1 + 0.0000) \times 0.7 = 0.1395\,mm$$

(7)验算

最大裂缝宽度：0.139(mm)<[ ω<sub>max</sub>]=0.200(mm), 满足。

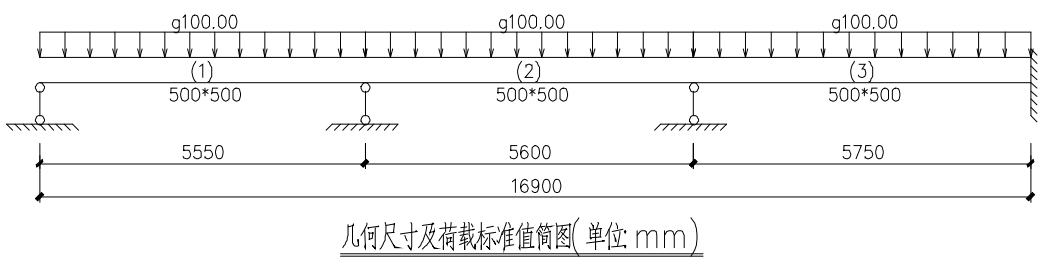
2.外墙环框梁计算

执行规范：

- 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)， 本文简称《混凝土规范》
- 《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)， 本文简称《荷载规范》

钢筋： d - HPB300; D - HRB335; E - HRB400; F - RRB400; G - HRB500; Q - HRBF400; R - HRBF500

1 计算简图：



2 计算条件：

荷载条件：

均布恒载标准值：	100.00kN/m	活载准永久值系数：	0.50
均布活载标准值：	0.00kN/m	支座弯矩调幅幅度：	0.0%
梁容重：	25.00kN/m <sup>3</sup>	计算时考虑梁自重：	不考虑
恒载分项系数：	1.30	活载分项系数：	1.50
活载调整系数：	1.00		

配筋条件：

抗震等级：	不设防	纵筋级别：	HRB400
混凝土等级：	C30	箍筋级别：	HPB300
配筋调整系数：	1.0	上部纵筋保护层厚：	25mm
面积归并率：	30.0%	下部纵筋保护层厚：	25mm
最大裂缝限值：	0.250mm	挠度控制系数C：	200
截面配筋方式：	单筋	按裂缝控制配筋计算	

3 计算结果：

单位说明：

弯矩:kN.m	剪力:kN
纵筋面积:mm <sup>2</sup>	箍筋面积:mm <sup>2</sup> /m
裂缝:mm	挠度:mm

梁号 1:	跨长 = 5550	B×H = 500 × 500	
	左	中	右
弯矩(-)：	0.000	0.000	-423.716
弯矩(+)	0.002	311.031	0.000
剪力：	284.404	-76.346	-437.095
上部as：	35	35	35
下部as：	35	35	35
上部纵筋：	500	500	3027
下部纵筋：	500	2096	500
箍筋Asv：	1628	1628	1628
上纵实配：	7E25 (3436)	4E16 (804)	7E25 (3436)
下纵实配：	7E25 (3436)	7E25 (3436)	7E25 (3436)
箍筋实配：	4d8@120 (1676)	4d8@120 (1676)	4d8@120 (1676)

腰筋实配:	4d14 (616)	4d14 (616)	4d14 (616)
上实配筋率:	1.37%	0.32%	1.37%
下实配筋率:	1.37%	1.37%	1.37%
箍筋配筋率:	0.34%	0.34%	0.34%
裂    缝:	0.000	0.162	0.240
挠    度:	-0.000	7.110	-0.000
最大裂缝:0.240mm<0.250mm			
最大挠度:7.110mm<27.750mm (5550/200)			
本跨计算通过.			

梁号 2:	跨长 = 5600	B×H = 500 × 500	
	左	中	右
弯矩(-) :	-423.717	0.000	-324.032
弯矩(+) :	0.000	136.782	0.000
剪 力:	381.800	17.802	-346.198
上部as:	35	35	35
下部as:	35	35	35
上部纵筋:	3027	500	2197
下部纵筋:	500	857	500
箍 筋Asv:	1194	1194	1194
上纵实配:	7E25 (3436)	4E14 (616)	7E25 (3436)
下纵实配:	7E25 (3436)	7E25 (3436)	7E25 (3436)
箍筋实配:	4d8@140 (1436)	4d8@140 (1436)	4d8@140 (1436)
腰筋实配:	4d14 (616)	4d14 (616)	4d14 (616)
上实配筋率:	1.37%	0.25%	1.37%
下实配筋率:	1.37%	1.37%	1.37%
箍筋配筋率:	0.29%	0.29%	0.29%
裂 缝:	0.240	0.041	0.171
挠 度:	-0.000	2.990	-0.000
最大裂缝:0.240mm<0.250mm			
最大挠度:2.990mm<28.000mm (5600/200)			
本跨计算通过.			

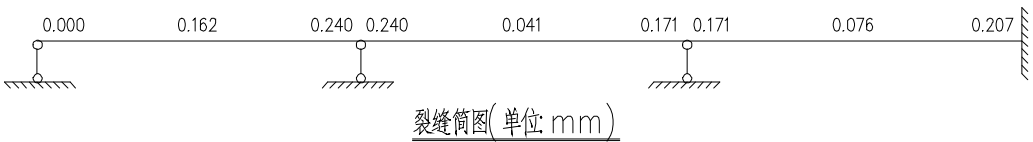
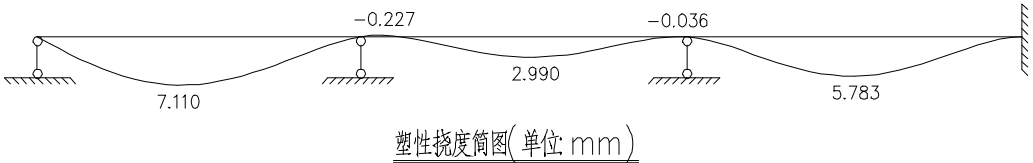
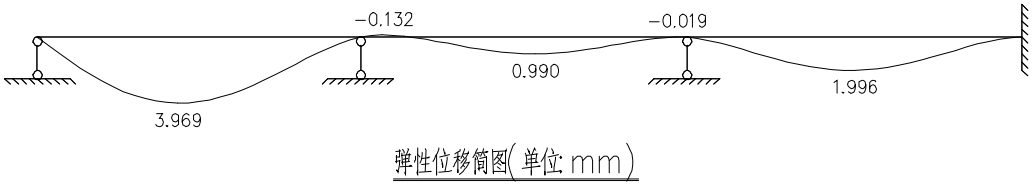
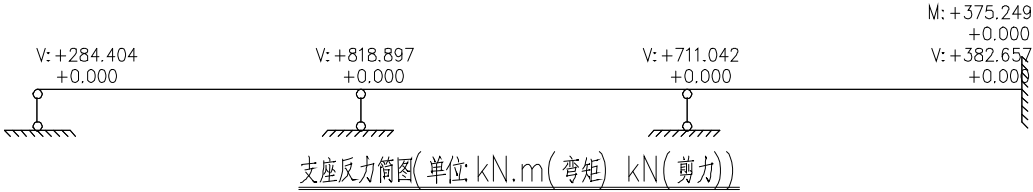
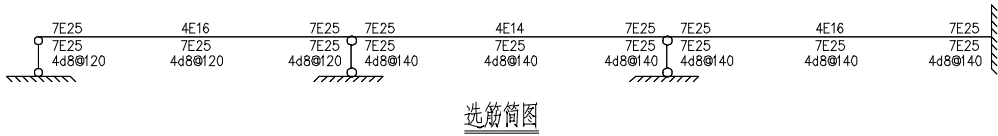
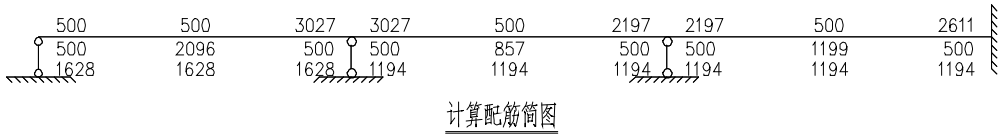
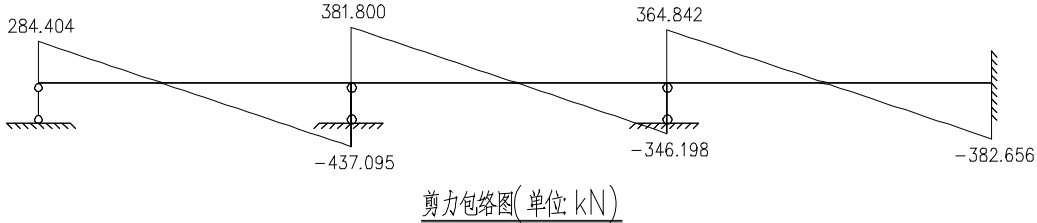
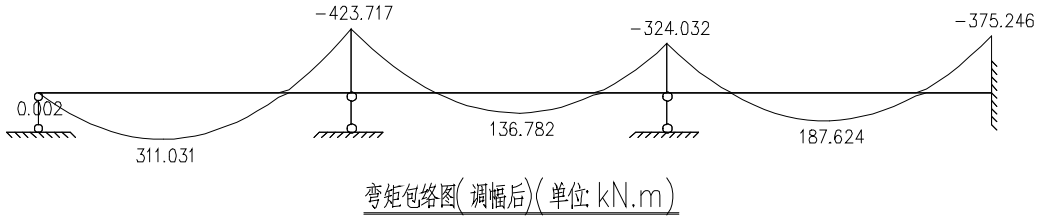
梁号 3:	跨长 = 5750	B×H = 500 × 500	
	左	中	右
弯矩(-)：	-324.032	0.000	-375.246
弯矩(+)	0.000	187.624	0.000
剪力：	364.842	-8.908	-382.656
上部as：	35	35	35
下部as：	35	35	35
上部纵筋：	2197	500	2611
下部纵筋：	500	1199	500
箍筋Asv：	1194	1194	1194
上纵实配：	7E25 (3436)	4E16 (804)	7E25 (3436)

下纵实配:	7E25 (3436)	7E25 (3436)	7E25 (3436)
箍筋实配:	4d8@140 (1436)	4d8@140 (1436)	4d8@140 (1436)
腰筋实配:	4d14 (616)	4d14 (616)	4d14 (616)
上实配筋率:	1.37%	0.32%	1.37%
下实配筋率:	1.37%	1.37%	1.37%
箍筋配筋率:	0.29%	0.29%	0.29%
裂 缝:	0.171	0.076	0.207
挠 度:	-0.000	5.783	-0.000

最大裂缝:0.207mm<0.250mm  
最大挠度:5.783mm<28.750mm (5750/200)

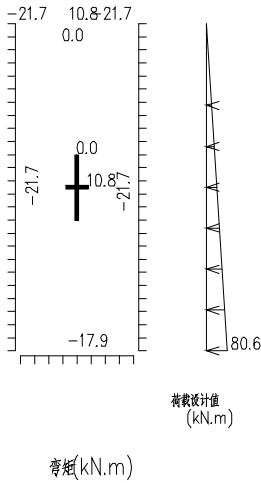
本跨计算通过.

4 所有简图：



3.内隔墙计算

- (1) CB2水平向所受水压力为0，池壁竖向、水平向按构造配筋  $\Phi 14@200$ 。
- (2) CB3、CB4、CB7墙厚200mm，竖向顶部按自由端，底部按固支，水平向按固支计算，内力计算结果详下图：



基本组合内力简图

根据上述计算结果，池壁配筋按竖向、水平向  $\Phi 12@150$ 。

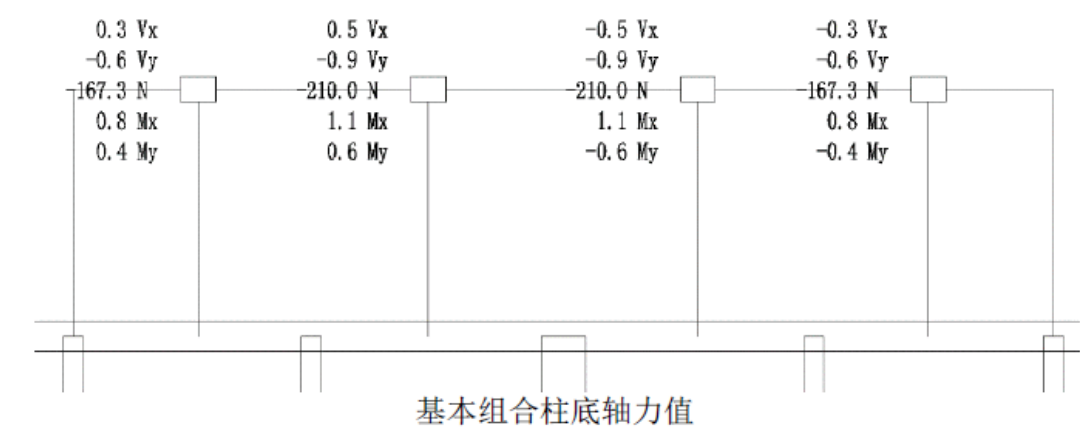
- (3) CB10、CB11 墙厚 250mm，竖向顶部按自由端，底部按固支，水平向按简支计算，内力计算结果详下图：





根据计算结果，进水井楼板配筋按  $\phi 12@150$  双层双向拉通配置，梁柱配筋详设计图纸。

(2) DJ-1 计算



根据整体模型计算结果，独立基础 DJ-1 标准组合下最大轴力为  $N=210\text{KN}$ ，基础地基承载力及配筋计算详下。

执行规范：

《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010(2015年版))， 本文简称《混凝土规范》

《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)， 本文简称《地基规范》

《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010(2016年版))， 本文简称《抗震规范》

钢筋：d - HPB300; D - HRB335; E - HRB400; F - RRB400; G - HRB500; Q - HRBF400; R - HRBF500

1 设计资料：

1.1 已知条件：

类型：锥形

柱数：单柱

阶数：1

基础尺寸(单位mm)：

$b1=1500$ ， $b11=750$ ， $a1=1500$ ， $a11=750$ ， $h1=200$ ， $h2=200$

$dx1=50$ ， $dx2=50$ ， $dy1=50$ ， $dy2=50$

柱：方柱， $A=250\text{mm}$ ， $B=350\text{mm}$

设计值： $N=210.00\text{kN}$ ， $Mx=0.10\text{kN.m}$ ， $Vx=0.50\text{kN}$ ， $My=0.30\text{kN.m}$ ， $Vy=0.00\text{kN}$

标准值： $Nk=155.56\text{kN}$ ， $Mxk=0.07\text{kN.m}$ ， $Vxk=0.37\text{kN}$ ， $Myk=0.22\text{kN.m}$ ， $Vyk=0.00\text{kN}$

混凝土强度等级：C30， $f_c=14.30\text{N/mm}^2$

钢筋级别：HRB400， $f_y=360\text{N/mm}^2$

纵筋最小配筋：0.15

配筋调整系数：1.0

配筋计算方法：通用法

基础与覆土的平均容重： $20.00\text{kN/m}^3$

纵筋保护层：40mm

垫层厚 $h_d$ ：100mm

垫层出头宽 $b_d$ ：100mm

双偏压计算. 误差允许值(%)：0.30

基底反力选用值：最大值

修正后的地基承载力特征值： $120\text{kPa}$

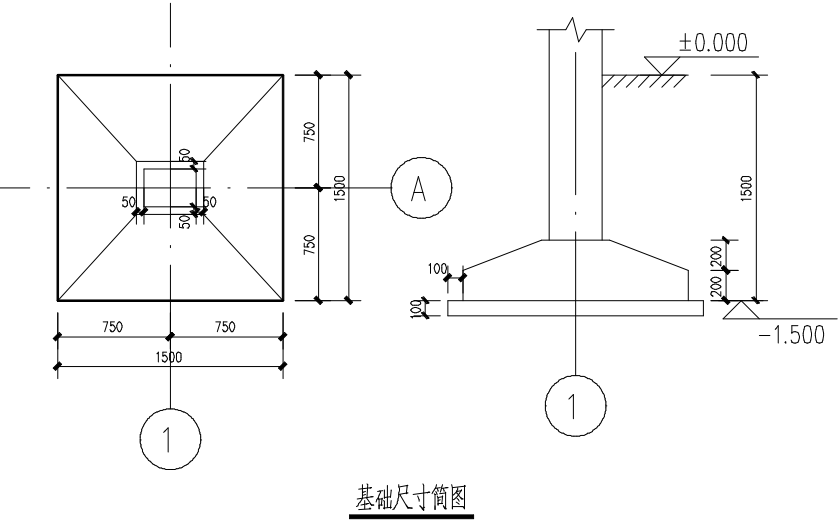
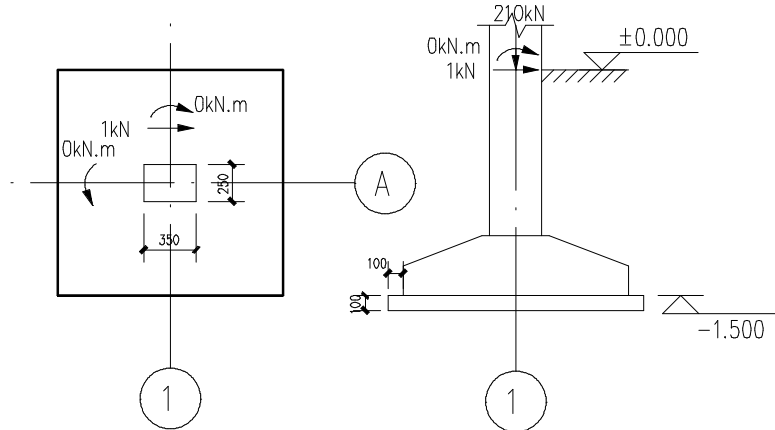
基础埋深： $1.50\text{m}$

作用力位置标高： $0.000\text{m}$

剪力作用附加弯矩 $M'=V*h$ (力臂 $h=1.500\text{m}$ )：

$My'=0.75\text{kN.m}$

$Myk'=0.56\text{kN.m}$



1.2 计算要求：

(1) 基础抗弯计算

(2) 基础抗冲切验算

(3) 地基承载力验算

单位说明： 力：kN， 力矩：kN.m， 应力：kPa

2 计算过程和计算结果



2.1 基底反力计算：

2.1.1 统计到基底的荷载

标准值:Nk = 155.56, M<sub>kx</sub> = 0.07, M<sub>ky</sub> = 0.78

设计值:N = 210.00, M<sub>x</sub> = 0.10, M<sub>y</sub> = 1.05

2.1.2 承载力验算时,底板总反力标准值(kPa)：[相应于荷载效应标准组合]

pk<sub>max</sub> = (N<sub>k</sub> + G<sub>k</sub>)/A + |M<sub>xk</sub>|/W<sub>x</sub> + |M<sub>yk</sub>|/W<sub>y</sub>  
= 100.65 kPa

pk<sub>min</sub> = (N<sub>k</sub> + G<sub>k</sub>)/A - |M<sub>xk</sub>|/W<sub>x</sub> - |M<sub>yk</sub>|/W<sub>y</sub>  
= 97.62 kPa

pk = (N<sub>k</sub> + G<sub>k</sub>)/A = 99.14 kPa

各角点反力 p<sub>1</sub>=97.88 kPa, p<sub>2</sub>=100.65 kPa, p<sub>3</sub>=100.39 kPa, p<sub>4</sub>=97.62 kPa

2.1.3 强度计算时,底板净反力设计值(kPa)：[相应于荷载效应基本组合]

p<sub>max</sub> = N/A + |M<sub>x</sub>|/W<sub>x</sub> + |M<sub>y</sub>|/W<sub>y</sub>  
= 95.38 kPa

p<sub>min</sub> = N/A - |M<sub>x</sub>|/W<sub>x</sub> - |M<sub>y</sub>|/W<sub>y</sub>  
= 91.29 kPa

p = N/A = 93.33 kPa

各角点反力 p<sub>1</sub>=91.64 kPa, p<sub>2</sub>=95.38 kPa, p<sub>3</sub>=95.02 kPa, p<sub>4</sub>=91.29 kPa

2.2 地基承载力验算：

pk=99.14 < f<sub>a</sub>=120.00kPa, 满足

pk<sub>max</sub>=100.65 < 1.2\*f<sub>a</sub>=144.00kPa, 满足

2.3 基础抗冲切验算：

抗冲切验算公式 F<sub>1</sub><=0.7\*β<sub>hp</sub>\*f<sub>t</sub>\*A<sub>q</sub> [《地基规范》第8.2.8条]

(冲切力F<sub>1</sub>根据净反力的最大值计算)

	下	右	上	左
第1阶(h = 400mm, h <sub>0</sub> = 355mm, β <sub>hp</sub> = 1.000)				
冲切荷载(kN)	34.01	24.76	33.89	23.92
抗冲切力(kN)	250.53	214.99	250.53	214.99

抗冲切满足.

2.4 基础受弯计算：

弯矩计算公式 M=F×d

其中,

F--对应截面地基净反力合力(根据净反力的最大值计算);

d--质心到验算截面的距离。

根据《地基规范》第8.2.1条,扩展基础受力钢筋最小配筋率不应小于0.15%

第1阶(kN.m)： M<sub>下</sub>=20.80, M<sub>右</sub>=17.08, M<sub>上</sub>=20.72, M<sub>左</sub>=16.64, h<sub>0</sub>=355mm

计算A<sub>s</sub>(mm<sup>2</sup>/m)： A<sub>s下</sub>=600(构造), A<sub>s右</sub>=600(构造), A<sub>s上</sub>=600(构造), A<sub>s左</sub>=600(构造)

配筋率ρ： ρ<sub>下</sub>=0.150%, ρ<sub>右</sub>=0.150%, ρ<sub>上</sub>=0.150%, ρ<sub>左</sub>=0.150%

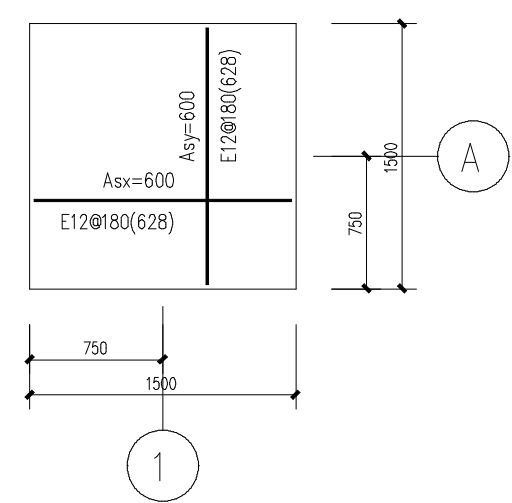
基础板底构造配筋(最小配筋率0.15%)。

2.5 底板配筋：

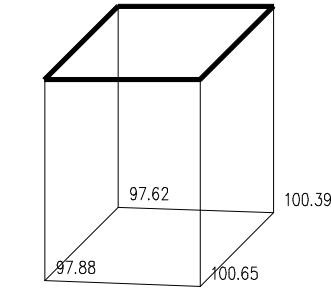
X向实配 E12@180(628mm<sup>2</sup>/m) ≥ A<sub>s</sub>=600mm<sup>2</sup>/m

Y向实配 E12@180(628mm<sup>2</sup>/m) ≥ A<sub>s</sub>=600mm<sup>2</sup>/m

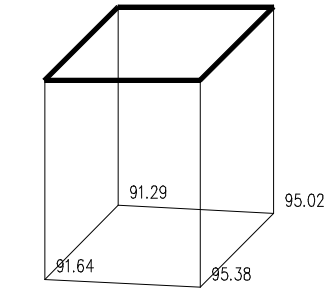
3 配筋简图



底板配筋简图



总反力标准值(kPa)



净反力设计值(kPa)

四、地基处理

项目	玉林			钻孔			
桩径d（m）	0.4			土层	桩侧摩阻力特征值q <sub>si</sub>	土层厚度l <sub>si</sub>	分层桩侧摩阻力特征值∑q <sub>si</sub> l <sub>pi</sub>
布桩形式	正方形			1素填土	10	6	60
等边三角形、正方形布桩间距s（m）	2	矩形布桩 横向桩距s <sub>1</sub> （m）	2.2	2粉质粘土	40	3.9	156
		矩形布桩 纵向桩距s <sub>2</sub> （m）	2.2	3全风化页岩	50	1.1	55
单桩承载力发挥系数λ	0.8	桩端端阻力发挥系数α <sub>p</sub>	1		0	0	0
桩间土承载力发挥系数β	0.9	桩端端阻力特征值q <sub>p</sub>	220		0	0	0
处理后桩间土承载力特征值f <sub>sk</sub> （kPa）	80				0	0	0
28天龄期的桩身强度f <sub>cu</sub> （MPa）	15			∑l <sub>i</sub>		11	271

桩截面周长u <sub>p</sub> （m）	1.26			$R_a = u_p \sum_{i=1}^n q_{si} l_{pi} + \alpha_p q_p A_p$
桩截面积A <sub>p</sub> （m <sup>2</sup> ）	0.126			
单根桩分担的处理地基面积的等效圆直径d <sub>e</sub> （m）	2.26			
面积置换率m	0.031			$f_{cu} \geq 4 \frac{\lambda R_a}{A_p} \Rightarrow R_a \leq \frac{f_{cu} A_p}{4 \lambda}$
单桩承载力特征值R <sub>a</sub> （kN）（取小值）	270			$f_{spk} = \lambda m \frac{R_a}{A_p} + \beta (1 - m) f_{sk}$
复合地基承载力特征值f <sub>spk</sub> （kPa）	124			