**阶梯基础计算**

**项目名称\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_日 期\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

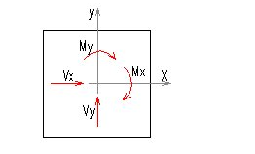
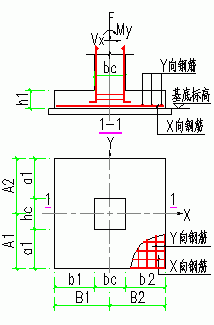
**设 计 者\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_校 对 者\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**一、设计依据**

《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)①

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015年版)②

《简明高层钢筋混凝土结构设计手册》李国胜(第三版)③

**二、示意图**

**三、计算信息**

构件编号: JC-1 计算类型: 验算截面尺寸

1. 几何参数

台阶数 n=1

矩形柱宽 bc=400mm 矩形柱高 hc=400mm

基础高度 h1=500mm

一阶长度 b1=300mm b2=300mm 一阶宽度 a1=300mm a2=300mm

2. 材料信息

基础混凝土等级: C30 ft\_b=1.43N/m fc\_b=14.3N/m

柱混凝土等级: C30 ft\_c=1.43N/m fc\_c=14.3N/m

钢筋级别: HRB400 fy=360N/m

3. 计算信息

结构重要性系数: γo=1.00

基础埋深: dh=1.000m

纵筋合力点至近边距离: as=40mm

基础及其上覆土的平均容重: γ=20.000kN/

最小配筋率: ρmin=0.150%

4. 作用在基础顶部荷载设计值

4. 作用在基础顶部荷载标准组合值

F=29.470kN

Mx=0.482kN\*m

My=0.039kN\*m

Vx=0.017kN

Vy=0.181kN

ks=1.35

Fk=F/ks=29.470/1.35=21.830kN

Mxk=Mx/ks=0.482/1.35=0.357kN\*m

Myk=My/ks=0.039/1.35=0.029kN\*m

Vxk=Vx/ks=0.017/1.35=0.013kN

Vyk=Vy/ks=0.181/1.35=0.134kN

5. 修正后的地基承载力特征值

fa=150.000kPa

**四、计算参数**

1. 基础总长 Bx=b1+b2+bc=0.300+0.300+0.400=1.000m

2. 基础总宽 By=a1+a2+hc=0.300+0.300+0.400=1.000m

A1=a1+hc/2=0.300+0.400/2=0.500m A2=a2+hc/2=0.300+0.400/2=0.500m

B1=b1+bc/2=0.300+0.400/2=0.500m B2=b2+bc/2=0.300+0.400/2=0.500m

3. 基础总高 H=h1=0.500=0.500m

4. 底板配筋计算高度 ho=h1-as=0.500-0.040=0.460m

5. 基础底面积 A=Bx\*By=1.000\*1.000=1.000

6. Gk=γ\*Bx\*By\*dh=20.000\*1.000\*1.000\*1.000=20.000kN

G=1.35\*Gk=1.35\*20.000=27.000kN

**五、计算作用在基础底部弯矩值**

Mdxk=Mxk-Vyk\*H=0.357-0.134\*0.500=0.290kN\*m

Mdyk=Myk+Vxk\*H=0.029+0.013\*0.500=0.035kN\*m

Mdx=Mx-Vy\*H=0.482-0.181\*0.500=0.391kN\*m

Mdy=My+Vx\*H=0.039+0.017\*0.500=0.048kN\*m

**六、验算地基承载力**

1. 验算轴心荷载作用下地基承载力

pk=(Fk+Gk)/A=(21.830+20.000)/1.000=41.830kPa 【①5.2.1-2】

因γo\*pk=1.00\*41.830=41.830kPa≤fa=150.000kPa

轴心荷载作用下地基承载力满足要求

2. 验算偏心荷载作用下的地基承载力

exk=Mdyk/(Fk+Gk)=0.035/(21.830+20.000)=0.001m

因 |exk| ≤Bx/6=0.167m x方向小偏心,

由公式【①5.2.2-2】和【①5.2.2-3】推导

Pkmax\_x=(Fk+Gk)/A+6\*|Mdyk|/(B\*By)

=(21.830+20.000)/1.000+6\*|0.035|/(1.00\*1.000)

=42.041kPa

Pkmin\_x=(Fk+Gk)/A-6\*|Mdyk|/(B\*By)

=(21.830+20.000)/1.000-6\*|0.035|/(1.00\*1.000)

=41.619kPa

eyk=Mdxk/(Fk+Gk)=0.290/(21.830+20.000)=0.007m

因 |eyk| ≤By/6=0.167m y方向小偏心

Pkmax\_y=(Fk+Gk)/A+6\*|Mdxk|/(B\*Bx)

=(21.830+20.000)/1.000+6\*|0.290|/(1.00\*1.000)

=43.570kPa

Pkmin\_y=(Fk+Gk)/A-6\*|Mdxk|/(B\*Bx)

=(21.830+20.000)/1.000-6\*|0.290|/(1.00\*1.000)

=40.090kPa

3. 确定基础底面反力设计值

Pkmax=(Pkmax\_x-pk)+(Pkmax\_y-pk)+pk

=(42.041-41.830)+(43.570-41.830)+41.830

=43.781kPa

γo\*Pkmax=1.00\*43.781=43.781kPa≤1.2\*fa=1.2\*150.000=180.000kPa

偏心荷载作用下地基承载力满足要求

**七、基础冲切验算**

1. 计算基础底面反力设计值

1.1 计算x方向基础底面反力设计值

ex=Mdy/(F+G)=0.048/(29.470+27.000)=0.001m

因 ex≤ Bx/6.0=0.167m x方向小偏心

Pmax\_x=(F+G)/A+6\*|Mdy|/(B\*By)

=(29.470+27.000)/1.000+6\*|0.048|/(1.00\*1.000)

=56.755kPa

Pmin\_x=(F+G)/A-6\*|Mdy|/(B\*By)

=(29.470+27.000)/1.000-6\*|0.048|/(1.00\*1.000)

=56.185kPa

1.2 计算y方向基础底面反力设计值

ey=Mdx/(F+G)=0.391/(29.470+27.000)=0.007m

因 ey ≤By/6=0.167 y方向小偏心

Pmax\_y=(F+G)/A+6\*|Mdx|/(B\*Bx)

=(29.470+27.000)/1.000+6\*|0.391|/(1.00\*1.000)

=58.819kPa

Pmin\_y=(F+G)/A-6\*|Mdx|/(B\*Bx)

=(29.470+27.000)/1.000-6\*|0.391|/(1.00\*1.000)

=54.121kPa

1.3 因 Mdx≠0 Mdy≠0

Pmax=Pmax\_x+Pmax\_y-(F+G)/A

=56.755+58.819-(29.470+27.000)/1.000

=59.104kPa

1.4 计算地基净反力极值

Pjmax=Pmax-G/A=59.104-27.000/1.000=32.104kPa

Pjmax\_x=Pmax\_x-G/A=56.755-27.000/1.000=29.755kPa

Pjmax\_y=Pmax\_y-G/A=58.819-27.000/1.000=31.819kPa

2. 验算柱边冲切

YH=h1=0.500m, YB=bc=0.400m, YL=hc=0.400m

YB1=B1=0.500m, YB2=B2=0.500m, YL1=A1=0.500m, YL2=A2=0.500m

YHo=YH-as=0.460m

因 ((YB+2\*YHo)≥Bx) 并且 (YL+2\*YHo)≥By)

基础底面处边缘均位于冲切锥体以内, 不用验算柱对基础的冲切

**八、基础受剪承载力验算**

1. 计算剪力

Az=a1+a2+hc

=300+300+400

=1000mm

Bz=b1+b2+bc

=300+300+400

=1000mm

A'=Az\*max(b1,b2)

=1000.0\*max(300.0,300.0)

=0.30m2

Vs=A'\*p=0.3\*29.5=8.8kN

2. 计算截面高度影响系数h

h=(800/h01/=(800/800.01/=1.0

3. 剪切承载力验算

Ao=Az\*h1

=1000\*500

=500000.00mm2

γo\*Vs=1.0\*8.8=8.8kN

≤0.7hftAo=0.7\*1.0\*1.43\*500000.0=500.5kN

受剪承载力验算满足要求！

**九、柱下基础的局部受压验算**

因为基础的混凝土强度等级大于等于柱的混凝土强度等级，所以不用验算柱下扩展基础顶面的局部受压承载力。

**十、基础受弯计算**

1. 因Mdx>0 , Mdy>0 此基础为双向受弯，根据③中751页条目4（3）中公式

2. 计算I-I截面弯矩

因 ex ≤Bx/6=0.167m x方向小偏心

a=(Bx-bc)/2=(1.000-0.400)/2=0.300m

Pj1=((Bx-a)\*(Pmax\_x-Pmin\_x)/Bx)+Pmin\_x-G/A

=((1.000-0.300)\*(56.755-56.185)/1.000)+56.185-27.000/1.000

=29.584kPa

因 ey ≤By/6=0.167m y方向小偏心

a=(By-hc)/2=(1.000-0.400)/2=0.300m

Pj2=((By-a)\*(Pmax\_y-Pmin\_y)/By)+Pmin\_y-G/A

=((1.000-0.300)\*(58.819-54.121)/1.000)+54.121-27.000/1.000

=30.410kPa

βx=1.022

βy=1.022

MI\_1=1/48\*βx\*(Bx-bc\*(2\*By+hc)\*(Pj1+Pjmax\_x)

=1/48\*1.022\*(1.000-0.400\*(2\*1.000+0.400)\*(29.584+29.755)

=1.09kN\*m

MII\_1=1/48\*βy\*(By-hc\*(2\*Bx+bc)\*(Pj2+Pjmax\_y)

=1/48\*1.022\*(1.000-0.400\*(2\*1.000+0.400)\*(30.410+31.819)

=1.14kN\*m

**十一、计算配筋**

10.1 计算Asx

Asx\_1=γo\*MI\_1/(0.9\*(H-as)\*fy)

=1.00\*1.09\*1/(0.9\*(500.000-40.000)\*360)

=7.324m

Asx1=Asx\_1=7.324m

Asx=Asx1/By=7.324/1.000=7.324m/m

Asx=max(Asx, ρmin\*H\*1000)

=max(7.324, 0.150%\*500\*1000)

=750.000m/m

选择钢筋12@150, 实配面积为754.000m/m。

10.2 计算Asy

Asy\_1=γo\*MII\_1/(0.9\*(H-as)\*fy)

=1.00\*1.14\*1/(0.9\*(500.000-40.000)\*360)

=7.681m

Asy1=Asy\_1=7.681m

Asy=Asy1/Bx=7.681/1.000=7.681m/m

Asy=max(Asy, ρmin\*H\*1000)

=max(7.681, 0.150%\*500\*1000)

=750.000m/m

选择钢筋12@150, 实配面积为754.000m/m。