**钢连续梁计算**(130\*5矩形钢风荷载作用下的计算)

**执行规范:**

　　《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012), 本文简称《荷载规范》

　　《钢结构设计标准》(GB 50017-2017), 本文简称《钢结构标准》

-----------------------------------------------------------------------

**1 基本信息**

**1.1.荷载参数**

基本风压 w0=0.55kN/m2

地面粗糙度类别：B 类

高度Z处的风振系数βgz= 1.7

风压高度变化系数μz= 1.0

|  |  |
| --- | --- |
| 风荷载体型系数μs= | 1.30 |
| 恒载分项系数γg= | 1.30 |
| 活载分项系数γq= | 1.50 |

均布风荷载标准值：wk =βgz\*μs\*μz\* w0=1.2155kN/m2

均布风荷载设计值：w=γq\*wk=1.823

**1.2**

左支座固定 右支座自由

跨号 跨长(m) 截面名称

1 3.000 焊接槽钢组合梁:tw=5(mm) tw=5 t=5 h=130 d=0 b=65

各跨截面几何特性：

全截面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 跨号 | 面积(cm2) | 惯性矩Ix(cm4) | Wx1(cm3) | Wx2(cm3) | 回转半径ix(cm) | 惯性矩Iy(cm4) |
| 1 | 25.00 | 652.08 | 100.32 | 100.32 | 5.11 | 652.08 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 跨号 | Wy1(cm3) | Wy2(cm3) | 回转半径iy(cm) | 面积矩Sx(cm3) | γx1 | γx2 |
| 1 | 100.32 | 100.32 | 5.11 | 58.62 | 1.05 | 1.05 |

注：Wx1—截面上部对x轴的全截面模量；

Wx2—截面下部对x轴的全截面模量；

Wy1—截面左侧对y轴的全截面模量；

Wy2—截面右侧对y轴的全截面模量；

γx1—截面上部对主轴x的截面塑性发展系数；

γx2—截面下部对主轴x的截面塑性发展系数。

**2 计算结果**

**2.1 内力计算**

跨号: 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 左 | 中 | 右 |
| 上部弯矩(kN.m) | 14.3910 | 3.5977 | 0.0000 |
| 下部弯矩(kN.m) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 剪力(kN) | 9.5940 | 4.7970 | -0.0000 |

**2.2 强度应力**

正应力根据《钢结构标准》第6.1.1条计算：



剪应力根据《钢结构标准》第6.1.3条计算：



截面板件宽厚比等级为S5时，采用有效截面模量计算应力。

各跨最大应力：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 跨号 | 正应力(上侧)(N/mm2) | 正应力(下侧)(N/mm2) | 剪应力(N/mm2) |
| 1 | 136.619 | 0.000 | 8.625 |

**2.3 验算**

根据《钢结构标准》4.4节，各跨材料特性：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 跨号 | 抗拉强度(N/mm2) | 抗压强度(N/mm2) | 抗弯强度(N/mm2) | 抗剪强度(N/mm2) |
| 1 | 215.000 | 215.000 | 215.000 | 125.000 |

最不利：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 跨号 | 抗弯强度σ/f | 抗剪强度τ/fv | 验算 |
| 1 | 0.635 | 0.069 | 满足 |

[计算简图]





-----------------------------------------------------------------------

【理正结构设计工具箱软件 7.0PB6】 计算日期: 2025-09-01 18:58:17

-----------------------------------------------------------------------

**独立柱基础设计**

**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：阶梯形

柱数：单柱

阶数：1

基础尺寸(单位mm):

b1=900, b11=450, a1=1750, a11=875, h1=400

柱:方柱, A=130mm, B=130mm

设计值：N=20.00kN, Mx=0.00kN.m, Vx=0.00kN, My=14.40kN.m, Vy=9.60kN

标准值：Nk=14.81kN, Mxk=0.00kN.m, Vxk=0.00kN, Myk=10.67kN.m, Vyk=7.11kN

混凝土强度等级：C30, fc=14.30N/mm2

钢筋级别：HRB400, fy=360N/mm2

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：20.00kN/m3

纵筋保护层：40mm

垫层厚hd：100mm

垫层出头宽bd：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：100kPa

基础埋深：0.70m

作用力位置标高：0.000m

剪力作用附加弯矩M'=V\*h(力臂h=0.700m)：

Mx'=-6.72kN.m

Mxk'=-4.98kN.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 = 14.81, Mkx = -4.98, Mky = 10.67

设计值:N = 20.00, Mx = -6.72, My = 14.40

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]

基底全反力计算出现零应力区，按应力重分布计算：

基底各点位置及反力(以左下角为原点)：

(x, y) 反力(kPa)

(0.543, 0.000) 0.00

(0.900, 0.000) 67.65

(0.900, 1.750) 109.37

(0.322, 1.750) 0.00

(0.000, 1.750) 0.00

(0.000, 0.000) 0.00

基底面积脱空比为: 48.073%

pk = (Nk + Gk)/A = 23.41 kPa

pkmax = 109.37 kPa, pkmin = 0.00 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= 12.70 kPa

pmax = 144.94 kPa,pmin = -16.80 kPa

各角点反力 p1=-16.80 kPa, p2=79.70 kPa, p3=144.94 kPa, p4=-16.80 kPa

2.2 地基承载力验算:

pk=23.41 < fa=100.00kPa, 满足

pkmax=109.37 < 1.2\*fa=120.00kPa, 满足

2.3 基础抗冲切验算:

抗冲切验算公式 Fl<=0.7\*βhp\*ft\*Aq [《地基规范》第8.2.8条]

(冲切力Fl根据净反力的最大值计算)

\_\_\_下\_\_右\_\_上\_\_左

第1阶(h = 400mm, h0 = 355mm, βhp = 1.000)

冲切荷载(kN) 39.04 3.37 59.22 -0.44

抗冲切力(kN) 172.35 172.35 172.35 172.35

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%

板底配筋:

第1阶(kN.m): M下=16.82, M右=13.00, M上=30.59, M左=-1.51, h0=355mm

计算As(mm2/m): As下=600(构造), As右=600(构造), As上=600(构造), As左=600(构造)

配筋率ρ: ρ下=0.150%, ρ右=0.150%, ρ上=0.150%, ρ左=0.150%

板顶配筋:

第1阶(kN.m): M下=16.82, M右=13.00, M上=30.59, M左=-1.51, h0=355mm

计算As(mm2/m): ——, ——, ——, As左=600(构造)

配筋率ρ: ——, ——, ——, ρ左=0.150%

基础板底、板顶构造配筋(最小配筋率0.15%).

2.5 底板配筋:

X向实配

\_板底: E12@180(628mm2/m) ≥ As=600mm2/m

\_板顶: E12@180(628mm2/m) ≥ As=600mm2/m

Y向实配

\_板底: E12@180(628mm2/m) ≥ As=600mm2/m

**3 配筋简图**



**-------------------------------------------------------------------**



-----------------------------------------------------------------------

【理正结构设计工具箱软件 7.0PB6】 计算日期: 2025-09-01 19:29:46

-----------------------------------------------------------------------

**4、计算倾覆：**

风荷载作用下基础底弯矩：

Mw=1.22\*3\*（3/2 +0.7）=8.052KN.m

景墙自重：(按1米范围)

G1=（1.5\*1+0.2\*1）\*5=8.5KN

墙背土重：

G2=18\*0.115\*0.3=0.621KN

墙前土重：

G3=18\*0.785\*0.3=4.24KN

基础自重：

G4=1\*0.9\*25=22.5KN

(G1X0.785+G2X0.875+G3X0.36+G4X0.45)/(Mw+Ms)

=(8.5\*0.785+0.621\*0.875+4.24\*0.36+22.5\*0.45)/(8.052+0)

=18.86/8.052=2.34＞1.6

抗倾覆满足要求！

**预埋件计算**

**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》

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

-----------------------------------------------------------------------

**1 计算条件**

弯矩设计值M : 0.00kN·m\_\_轴力设计值N : -20.00kN

剪力设计值V : 9.60kN\_\_\_力的正方向如图所示

直锚筋层数 : 3\_\_\_层间距b1 : 90mm

直锚筋列数 : 3\_\_\_列间距b : 65mm

锚板厚度t : 10mm\_\_\_锚板宽度B : 230mm

锚板高度H : 300mm\_\_\_最外层锚筋之间距离z: 180mm

结构重要性系数γ0 : 1.0\_\_\_层数影响系数αr : 0.90

地震作用 : 不考虑

锚筋级别 : HRB400, fy=360.00N/mm2, fy ＞ 300, 取 fy = 300N/mm2

直锚筋直径d : 14mm

砼强度等级 : C30, fc=14.30 N/mm2, ft=1.43 N/mm2

**2 锚筋截面面积验算**

(1)锚板受剪承载力系数αv:

根据混凝土规范9.7.2-5计算:



(2)锚板弯曲变形折减系数αb:

根据混凝土规范9.7.2-6计算:



(3)法向压力验算:

根据混凝土规范 9.7.1, 法向压力设计值不应大于0.5fcA, A为锚板面积:

N = 20000.00N ≤ 0.5×fc×A = 0.5×14.30×230×300 = 493350.01N 满足

(4)直锚筋面积验算:

在剪力、法向压力、弯矩的组合作用下，直锚筋的计算截面积按照混凝土规范

式 9.7.2-3 及 式9.7.2-4计算，并取其中较大值:

由于M ＜ 0.4Nz, 取M = 0.4Nz = 0.4×20000.00×180 = 1440000.00N·mm





=21.16mm2





计算面积= max{21.16, 0.00} = 21.16mm2

直锚筋实配面积As = 9×π×(14/2)2 = 1385.44mm2 ≥ 21.16mm2

满足系数= 1385.44÷21.16 = 65.46 满足

**3 锚固长度:**

根据混凝土规范 9.7.4, 受剪受压直锚筋锚固长度la:

la ≥ 15d = 15×14 = 210mm

实际锚固长度取300mm

**4 构造要求**

(1)锚筋间距b、b1和锚筋至构件边缘的距离c、c1:

根据混凝土规范 9.7.4:

b、c≥max{3d,45}=45mm

受剪构件, b1、c1≥max{6d,70}=84mm, 且b、b1≤300mm

由此得:

300mm ≥ b = 65mm ≥ 45mm 满足要求

300mm ≥ b1 = 90mm ≥ 84mm 满足要求

c ≥ 45mm, c1 ≥ 84mm

(2)锚板:

根据混凝土规范 9.7.4 要求, 最外层锚筋中心到锚板边缘的距离≥ max{2d,20} = 28mm

1)宽度B = 230mm ≥ Bmin = 28×2+65×(3-1) = 186mm 满足要求

2)高度H = 300mm ≥ Hmin = 28×2+90×(3-1) = 236mm 满足要求

根据混凝土规范 9.7.1, 锚板厚度不宜小于锚筋直径的0.6倍

3)厚度t = 10mm ≥ tmin = 0.6d = 9mm 满足要求

(3)焊缝: 根据规范 9.7.1 要求，锚筋直径d ≤ 20mm，宜采用压力埋弧焊。

当采用手工焊时，焊缝高度不宜小于max{6, 0.6d} = 8.4mm



-----------------------------------------------------------------------

【理正结构设计工具箱软件 7.0PB6】 计算日期: 2025-09-01 19:37:04

-----------------------------------------------------------------------