

# 钢筋砼条形基础——桩基复合基础的设计

郑国和

(福州大学土木建筑设计研究院, 福建 福州 350002)

摘要: 就某工程的基础设计, 通过基础方案分析对比, 结合上部结构, 采用桩基—条形复合基础, 既保证结构安全可靠, 又节省投资, 取得较好的经济效益。

关键词: 复合地基; 设计; 钢筋砼

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## 1 场地地质情况

拟建场地属淤泥——冲洪积成因软土地基。场地的土层物理力学指标如表 1。

表 1 土层物理力学指标

土 层	$f_k$ / kPa	$q_{sik}$ / kPa	$q_{pk}$ / kPa	$\bar{\gamma}$ / m
① 素填土	80	20		1.2
② 粉质粘土	140	20		2.8
③ 淤泥	50	10		8
④ 砂质粘性土	180	30	1 500	5
⑤ 含砂淤泥	70	15		4.5
⑥ 含砾石粘性土	200	60	3 500	5
⑦ 强风化花岗岩	500	100	4 500	

## 2 基础方案选择

根据以上土层物理力学指标, 上部土层素填土承载力较低, 不能作为基础持力层; 粉质粘土虽然可作为天然地基的持力层, 但厚度较小, 且又有软弱下卧层。因此, 天然地基不能满足使用要求。由于天然地基不能满足使用要求, 故考虑选用桩基作为基础方案。

选取什么样的土层作为建筑物的持力层, 采用什么桩型, 不仅是工程技术人员需要考虑的问题, 而且是建设单位非常关心的问题。持力层和桩型的选择, 不单纯是结构问题, 它不仅要考虑地基的承载力, 还要考虑经济、合理。由于基础工程的造价在整个建筑造价中占较大的比例, 在基础承载力和沉降控制满足设计之后, 经济就成为选择持力层与桩型的主要问题。经多方案比较后, 最后选择桩型为静压沉管灌注桩, 因为静压沉管灌注桩在闽中地区施工比较多, 经验较丰富; 而且成桩速度快, 桩身成形质量较好, 造价较低。

## 3 基础持力层的确定

收稿日期: 2000-08-28

作者简介: 郑国和(1967-), 男, 助理工程师。

据以上地质资料, 按常规持力层应选在含砾石粘性土层上, 该土层承载力高, 无软弱下卧层。但持力层选在⑥层上, 对七层住宅来说桩基造价较高。把持力层放在砂质粘性土层, 考虑到桩基——条形基础共同作用来承受荷载, 并适当加大上部粉质粘土层条形基础的宽度, 以减少整个建筑物的沉降量。

#### 4 复合基础设计<sup>[1]</sup>

- 1) 选Φ400的静压沉管灌注桩, 选择砂质粘性土作为基础持力层, 桩进入持力层1.5m。
- 2) 单桩竖向承载力设计值的计算:<sup>[2]</sup>

$$R = (q_{pk} A_p + u \sum q_{sik} l_i) / 1.75 = 237 \text{ (kN)}$$

式中:  $q_{pk}$  为极限端阻力标准值;  $A_p$  为桩端面积;  $u$  为桩身周长;  $q_{sik}$  为桩侧第  $i$  层土的极限侧阻力标准值;  $l_i$  为桩穿越第  $i$  层土的厚度。

根据计算, 上部结构最大竖向轴力  $F_{max} = 330 \text{ kN/m}$ , 单桩竖向承载力设计值  $R = 240 \text{ kN}$ , 条基持力层承载力标准值  $f_k = 140 \text{ kPa}$ 。结合平面布置要求, 经分析比较, 条基与桩基分别承受上部荷载的比例宜取 3 : 7。

3) 桩基平面布置。据各轴上部传至基础上线荷载取  $n = F \times 70\% / R$ , 并作适当调整。经计算, 桩基布置如图 1。

- ①轴:  $F = 200 \text{ kN/m}$ ,  $n = 200 \times 12.9 \times 0.7 / 240 = 7.5$ , 取 7 根;
- ②、⑥、⑦轴:  $F = 320 \text{ kN/m}$ ,  $n = 320 \times 12.9 \times 0.7 / 240 = 12.0$ , 取 12 根;
- ③、④、⑤轴:  $F = 310 \text{ kN/m}$ ,  $n = 310 \times 4.8 \times 0.7 / 240 = 4.3$ , 取 4 根;
- 1/3、1/4轴:  $F = 330 \text{ kN/m}$ ,  $n = 330 \times 6.6 \times 0.7 / 240 = 6.4$ , 取 6 根;
- A轴:  $F = 180 \text{ kN/m}$ ,  $n = 180 \times 43.2 \times 0.7 / 240 = 22.7$ , 取 22 根;
- B轴:  $F = 230 \text{ kN/m}$ ,  $n = 230 \times 43.2 \times 0.7 / 240 = 27$ , 取 27 根;
- C轴:  $F = 250 \text{ kN/m}$ ,  $n = 250 \times 3.6 \times 0.7 / 240 = 2.6$ , 取 2 根;
- D轴:  $F = 210 \text{ kN/m}$ ,  $n = 210 \times 14.4 \times 0.7 / 240 = 8.8$ , 取 9 根;
- E轴:  $F = 200 \text{ kN/m}$ ,  $n = 200 \times 3.6 \times 0.7 / 240 = 2.1$ , 取 2 根。

桩承受大部分上部荷载, 其它荷载由钢筋砼条形基础来承受, 条形基础通过计算确定宽度, 取  $B = F \times 30\% / f_k$ , 并适当加大。各条形基础宽度经计算为:

- ①轴:  $B = 0.6 \text{ m}$ ; ②、⑥、⑦轴:  $B = 1.4 \text{ m}$ ;
- ③、④、⑤轴:  $B = 1.2 \text{ m}$ ; 1/3、1/4轴:  $B = 1.6 \text{ m}$ ;
- A轴:  $B = 0.8 \text{ m}$ ; B轴:  $B = 1.2 \text{ m}$ ;
- C轴:  $B = 1.4 \text{ m}$ ; D轴:  $B = 0.8 \text{ m}$ ;
- E轴:  $B = 0.8 \text{ m}$ 。

条形基础的基础梁尺寸及配筋采取倒梁法进行计算, 条形基础翼缘板按悬臂板计算底板的弯矩和剪力, 并进行配筋。

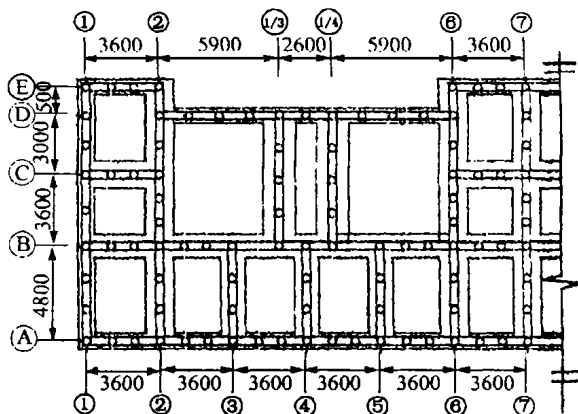


图 1 基础平面布置

### 5 沉降观测

为了掌握桩基——条形基础复合地基的建筑物在施工过程中和竣工后的沉降情况,对该工程进行沉降观测,观测点布置如图 2,观测结果如表 2.观测表明,各观测点沉降比较均匀,沉降差满足规范允许范围之内,满足设计要求.

表 2 沉降观测结果 (单位: mm)

观测时间	观测点					
	1	2	3	4	5	6
主体结构完成时	53	56	62	58	61	60
工程竣工时	72	76	78	77	80	81
使用 1 年后	80	86	89	85	88	89

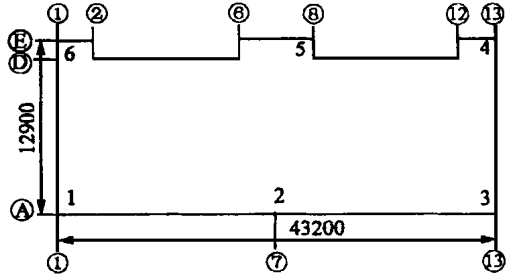


图 2 沉降观测点平面图

### 6 经济比较

采用桩基——条形基础共同作用的复合地基与一般的桩基进行比较.按常规桩基设计,费用应为 31.5 万元,按复合地基设计费用为 22.5 万元;基础部分节省投资 28%,取得较好的经济效益.该工程交付使用几年来,墙体及楼板未出现裂缝现象,用户反映良好.

#### 参考文献:

[ 1 ] GBJ7— 89, 建筑地基基础设计规范[ S ] .  
 [ 2 ] JGJ94— 94 建筑桩基技术规范[ S ] .

## The bar foundation design of reinforced concrete— foundation design of pole foundation' complex bases

ZHENG Gou— he

(The Design Institute of Civil and Architect Engineering, Fuzhou University, Fuzhou, Fujian 350002, China)

**Abstract:** Based on the foundation design of a construction, the article attempts to analyse that the rational foundation design plan will not only save investment funds, but also raise economic benefit considerably.

**Keywords:** complex bases; design; reinforced concrete