

安徽理工大学

# 课程设计说明书

题目：\_\_\_\_\_

专业班级：\_\_\_\_\_

学    号：\_\_\_\_\_

学生姓名：\_\_\_\_\_

指导教师：\_\_\_\_\_

年    月    日



# 安徽理工大学课程设计（论文）任务书

\_\_\_\_\_学院 \_\_\_\_\_教研室

|                |   |           |  |        |  |
|----------------|---|-----------|--|--------|--|
| 学号             |   | 学 生<br>姓名 |  | 专业（班级） |  |
| 设计<br>题目       | 桩基础课程设计   |           |  |        |  |
| 设计<br>技术<br>参数 | 设计资料另附  |           |  |        |  |
| 设 计<br>要求      | <b>要求：</b> 1、确定桩的选型，确定单桩竖向承载力；2、估算桩的根数、布桩，确定承台尺寸；3、桩基础验算；4、桩承台设计，包括抗冲切、抗剪和抗弯的强度计算；5、桩身设计，满足构造配筋要求。  |           |  |        |  |
| 工 作<br>量       | 详见设计资料要求。   |           |  |        |  |
| 工作<br>计划       | 1、任务分配、查阅相关资料（2d）；2、确定桩的选型，确定单桩竖向承载力（1d）；3、估算桩的根数、布桩，确定承台尺寸（1d）；4、桩承台设计，包括抗冲切、抗剪和抗弯的强度计算（4d）；5、桩身设计，满足构造配筋要求（2d）；6、编写设计计算书（2d）；7 绘制桩基础平面布置图、承台大样图、桩身大样图（2d） |           |  |        |  |
| 参考资料           | <b>参考资料：</b><br>（1）华南理工大学等.《基础工程》. 中国建筑工业出版社.2019.8;<br>（2）建筑地基基础设计规范，GB50007-2011，中国建筑工业出版社.2012;<br>（3）建筑桩基技术规范，JGJ94-2008，中国建筑工业出版社.2008;<br>（4）其它相关资料。  |           |  |        |  |
| 指导教师签字         |   | 教研室主任签字   |  |        |  |



目录

|                |   |
|----------------|---|
| 一 设计资料         | 1 |
| 1.1 地形         | 1 |
| 1.2 工程地质条件     | 1 |
| 1.3 岩土设计技术参数   | 1 |
| 1.4 水文地质条件     | 2 |
| 1.5 场地条件       | 2 |
| 1.6 上部结构资料     | 2 |
| 1.7 上部结构作用     | 3 |
| 1.8 材料         | 3 |
| 二 桩基设计         | 4 |
| 2.1 桩基持力层和桩长   | 4 |
| 2.2 单桩竖向承载力的确定 | 4 |
| 2.3 确定桩数       | 4 |
| 参考文献           | 5 |



一、设计资料

1.1 地形

拟建建筑场地地势平坦，局部堆有建筑垃圾。

1.2 工程地质条件

自上而下土层依次如表1.1所示：

| 表 1.1: 场地土层物理力学指标统计表 |          |        |       |                |
|----------------------|----------|--------|-------|----------------|
| 层号                   | 土层名称     | 层厚 (m) | 状态描述  | $f_{ak}$ (kPa) |
| ①                    | 杂填土      | 2.0    | 稍湿，松散 | 95             |
| ②                    | 淤泥质土     | 3.5    | 流塑    | 65             |
| ③                    | 粉质粘土     | 5.0    | 稍密    | 130            |
| ④                    | 粉质粘土     | 10.0   | 湿，可塑  | 200            |
| ⑤                    | 粉质粘土混卵砾石 | 4.2    | -     | 220            |
| ⑥                    | 强风化泥质粉砂岩 | 10.0   | -     | 300            |
| ⑦                    | 中风化泥质粉砂岩 | 未揭穿    | -     | 1000           |

1.3 岩土设计技术参数

岩土设计参数如表1.2和表1.3所示：

| 表 1.2: 地基岩土物理力学参数 |              |            |                |                |                                  |                                      |                           |
|-------------------|--------------|------------|----------------|----------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 土层<br>编号          | 土层<br>名称     | 孔隙比<br>$e$ | 含水量<br>$W(\%)$ | 液性<br>指数 $I_L$ | $\gamma$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $C(\text{kPa})/$<br>$\Phi(^{\circ})$ | 压缩模量<br>$E_s(\text{MPa})$ |
| ①                 | 杂填土          | —          | —              | —              | 19                               | 20/10                                | 5.0                       |
| ②                 | 淤泥质土         | 1.04       | 62.4           | 1.08           | 17                               | 8/5                                  | 3.8                       |
| ③                 | 粉质粘土         | —          | —              | —              | 20                               | 38/16                                | 5.81                      |
| ④                 | 粉质黏土         | —          | —              | —              | 19.7                             | 42/17.4                              | 8.18                      |
| ⑤                 | 粉质粘土<br>混卵砾石 | —          | —              | —              | 20                               | 50/20                                | 9.0                       |
| ⑥                 | 强风化泥<br>质粉砂岩 | —          | —              | —              | 20.5                             | 20/35                                | 15                        |
| ⑦                 | 中风化泥<br>质粉砂岩 | —          | —              | —              | 21.5                             | 200/40                               | —                         |

表 1.3: 桩的极限侧阻力标准值  $q_{sk}$  和极限端阻力标准值  $q_{pk}$  (单位: kPa)

| 土层编号 | 土的名称     | 桩的侧阻力 $q_{sk}$ | 桩的端阻力 $q_{pk}$ | 抗拔系数 $\lambda$ |
|------|----------|----------------|----------------|----------------|
| ①    | 素填土      | —              | —              | —              |
| ②    | 淤泥质土     | —              | —              | —              |
| ③    | 粉质粘土     | 27             | —              | 0.71           |
| ④    | 粉质粘土     | 38             | 1800           | 0.75           |
| ⑤    | 粉质粘土混卵砾石 | 43             | 1800           | 0.75           |
| ⑥    | 强风化泥质粉砂岩 | 60             | 3500           | 0.65           |
| ⑦    | 中风化泥质粉砂岩 | —              | —              | 0.65           |

1.4 水文地质条件

1. 拟建场区地下水对混凝土结构无腐蚀性。
2. 地下水位深度：位于地表下 3.5m。

1.5 场地条件

建筑物所处场地抗震设防烈度为 7 度，场地内无可液化砂土，粉土。

1.6 上部结构资料

拟建建筑物为六层钢筋混凝土结构，长 30m，宽 9.6m。室外地坪标高同自然地面，室内外高差 450mm。柱截面尺寸均为 400mm×400mm，横向承重，柱网布置如图 1.1所示。

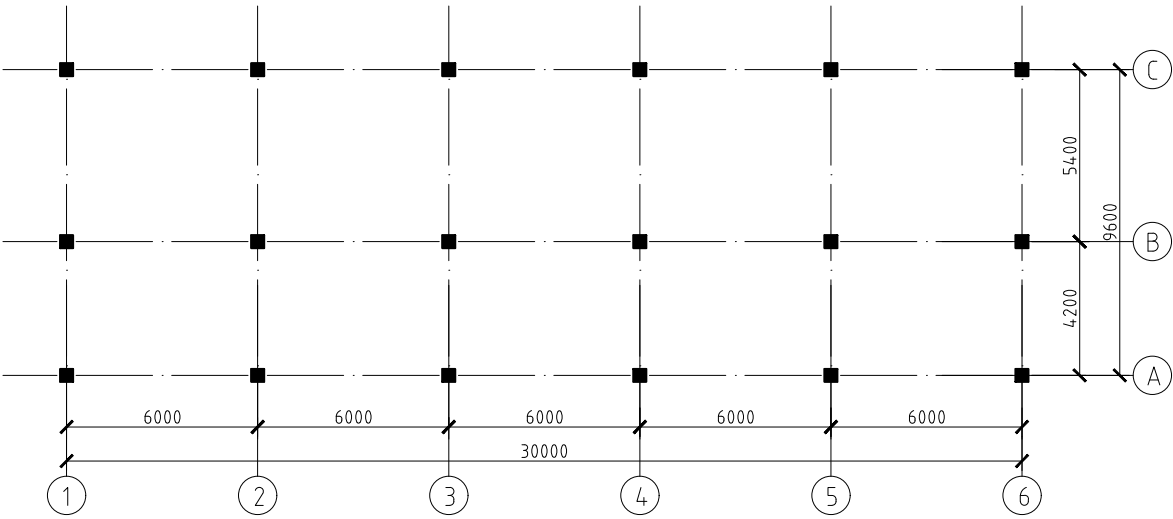


图 1.1: 柱网布置图

1.7 上部结构作用

上部结构作用在柱底的荷载效应标准组合值如表1.4所示，该表中弯矩  $M_k$ 、水平力  $V_k$  均为横向方向。上部结构作用在柱底的荷载效应基本组合值如表1.5所示，该表中弯矩  $M$ 、水平力  $V$  均为横向方向。

表 1.4: 柱底荷载效应标准组合值

| $F_k$ (kN) | $M_k$ (kN · m) | $V_k$ (kN) |
|------------|----------------|------------|
| 3728       | 277            | 200        |

表 1.5: 柱底荷载效应基本组合值

| $F$ (kN) | $M$ (kN · m) | $V$ (kN) |
|----------|--------------|----------|
| 4641     | 331          | 235      |

1.8 材料

混凝土强度等级为 C30, 钢筋采用 HRB400 级。

## 二、桩基设计

### 2.1 桩基持力层和桩长

根据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008) 第 3.3.3 条规定：应选择较硬土层作为桩端持力层。桩端全断面进入持力层的深度，对于黏性土、粉土不宜小于  $2d$ ，砂土不宜小于  $1.5d$ ，碎石类土不宜小于  $1d$ 。

本设计选用第⑤层粉质粘土混卵砾石作为桩端持力层。桩截面边长  $d = 500\text{mm}$ 。设计桩端进入持力层深度为：

$$3.0d = 3 \times 0.5 = 1.5\text{m}$$

设地面标高为-0.45m，初步设计承台高 1.0m，承台地面埋置深度标高-1.45m，根据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008) 第 4.2.4 条规定：桩嵌入承台内的长度对中等直径桩不宜小于 50mm；对大直径桩不宜小于 100mm。本设计桩顶伸入承台 100mm。

由表1.2场地地质条件可知各个土层的厚度，故桩基有效桩长  $l$  为：

$$l = 2 + 3.5 + 5 + 10 + 1.5 - 1 = 21\text{m}$$

### 2.2 单桩竖向承载力的确定

由表1.3可知桩的极限侧阻力标准值  $q_{sk}$  和极限端阻力标准值  $q_{pk}$  根据规范经验公式，其单桩竖向承载力计算公式为：

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = u \sum q_{sik} l_i + q_{pk} A_p$$

桩身周长：

$$u = 4 \times 0.5 = 2\text{m}$$

桩截面积：

$$A_p = 0.5 \times 0.5 = 0.25\text{m}^2$$

则：

$$Q_{sk} = u \sum q_{sik} l_i = 2.0 \times (27 \times 5 + 38 \times 10 + 43 \times 1.5) = 1159 \text{ kN}$$

$$Q_{pk} = q_{pk} A_p = 1800 \times 0.25 = 450 \text{ kN}$$

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = 1159 + 450 = 1609 \text{ kN}$$

不考虑群桩效应，估算单桩竖向承载力设计值  $R_a$  为：

$$R_a = \frac{Q_{uk}}{K} = \frac{1609}{2} = 804.5 \text{ kN}$$

### 2.3 确定桩数

根据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008) 第 5.1.1 条，单桩竖向力计算需考虑承台及覆土自重  $G_k$ 。因承台尺寸尚未确定，暂按上部结构荷载的 15% 估算  $G_k$ （即  $G_k = 0.15F_k$ ），则初估桩数公式为：

$$n \geq \frac{1.15F_k}{R_a}$$

则：

$$n \geq \frac{1.15F_k}{R_a} = \frac{1.15 \times 3728}{804.5} = 5.3$$

桩取 6 根。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部. 中华人民共和国国家标准: 建筑地基基础设计规范 *GB50007-2002*. 中华人民共和国国家标准: 建筑地基基础设计规范 GB50007-2002, 2002.
- [2] 中国建筑科学研究院. 建筑桩基技术规范 *JGJ 94-2008*. 建筑桩基技术规范 JGJ 94-2008, 2008.
- [3] 杨小平莫海鸿. 基础工程. 中国建筑工业出版社, 2014.



安徽理工大学课程设计（论文）成绩评定表

学生姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 专业班级：\_\_\_\_\_

课程设计题目：\_\_\_\_\_

指导教师评语：

成绩：\_\_\_\_\_

指导教师：\_\_\_\_\_

年        月        日