

浅谈吴淞江特大桥基桩设计要点

邹永红, 杨 华, 达 帆

(中国市政工程西南设计研究院, 四川成都 610081)

摘要: 该文根据吴淞江特大桥(P.C.变截面连续箱梁)的设计实践, 简要介绍了当桥位处地质条件不良情况下, 如何选择合理的桩基形式, 并结合施工实际情况进行了总结与探讨。

关键词: 特大桥; 下部结构; 桩基形式; 基桩设计

中图分类号: U445.58 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2007)01-0038-03

1 概述

苏州绕城公路东南段及至上海郊区的环线公路, 是苏州市域公路网规划“一纵三横、一环四射二联”骨架公路网的重要组成部分。其建设顺应苏州特大城市发展战略, 对构筑城市框架, 加强苏锡常都市圈与上海经济龙头的联系, 有效分流沪宁主交通轴的压力, 具有极其重要的意义。

根据工程地质勘察成果, 吴淞江特大桥起止范围广泛分布软土, 在软土层下部普遍发育软塑~流塑状的粘性土, 其含水量较高, 孔隙比及压缩系数较大, 抗剪强度较低。据静力触探成果, 其锥尖阻力较小, 一般在 0.85~1 MPa 左右, 其岩性以淤泥质亚粘土及淤泥质粘土为主, 局部为淤泥, 软塑~流塑状, 具有天然含水量大、高压缩性、力学强度低等特点, 工程性质极差, 尤其在地震作用及振动载荷的作用下, 易产生侧向滑移、不均匀沉降及蠕变等工程地质病害, 对路基及构筑物的稳定性影响较大。

根据以上叙述可以看出, 该线路软土分布较为广泛, 局部地段厚度较大, 其力学性质较差, 因此, 在设计中必须对桥梁下部设计进行认真比较, 确保桥梁的经济性和后期现场施工的方便性、安全性。下部分为 6 种工况, 在相同的地质情况下, 对计算所得的桩长及工程数量进行比较。

2 桥梁下部结构形式选择

2.1 主桥结构型式

吴淞江特大桥横跨主要河流有急水港(即苏申外港线)、吴淞江(即苏申内港线)、大姚塘等航道。全桥总长 2 909.2 m, 由左右幅组成。主桥为三跨(60 m+100 m+60 m)变截面预应力混凝土连续箱梁(见图 1), 桥长 220 m; 引桥均采用 30 m 装配式预应力连续小箱梁。该桥于 2005 年 6 月通车。

2.2 计算数据

(1) 上部箱梁恒载自重: $N_1=48\ 890\text{ kN}$ 。

(2) 汽车活载: $N_2=4\ 850\text{ kN}$ 。

(3) 桥墩墩身自重: $N_3=7\ 125\text{ kN}$ 。

(4) 钻孔资料: ZK15。

2.3 计算工况

计算工况分别按桩径 2.5 m、2.0 m、1.7 m、1.5 m、1.3 m、1.2 m 计算。

2.4 计算过程

(1) 当主墩桩基采用 6- ϕ 2.5 m 桩径时(即计算模式为工况 1 时), 根据“公路桥涵地基与基础设计规范”(JTJ024-85), 桩基布置见图 2。

承台自重: $N_4=17250\text{ kN}$, 进行群桩计算得当桩竖直力为: $N=15942\text{ kN}$, 利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=130\text{ m}$ 。

(2) 当主墩桩基采用 9- ϕ 2.0 m 桩径时(即计算模式为工况 2 时), 根据“公路桥涵地基与基础设计规范”(JTJ024-85), 桩基布置见图 3。

承台自重: $N_4=16266\text{ kN}$, 进行群桩计算得当桩竖直力为 $N=11025\text{ kN}$, 利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=110\text{ m}$ 。

(3) 当主墩桩基采用 16- ϕ 1.7 m 桩径时(即计算模式为工况 3 时), 根据“公路桥涵地基与基础设计规范”(JTJ024-85), 桩基布置见图 4。

承台自重: $N_4=18607\text{ kN}$, 进行群桩计算得当桩竖直力为 $N=7406\text{ kN}$, 利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=91\text{ m}$ 。

(4) 当主墩桩基采用 18- ϕ 1.5 m 桩径(梅花桩布置)时(即计算模式为工况 4 时), 根据“公路桥涵地基与基础设计规范”(JTJ024-85), 桩基布置见图 5。

承台自重: $N_4=19733\text{ kN}$, 进行群桩计算得当桩竖直力为 $N=5370\text{ kN}$, 利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=82\text{ m}$ 。

(5) 当主墩桩基采用 25- ϕ 1.3 m 桩径时(即

收稿日期: 2006-10-09

作者简介: 邹永红(1964-), 男, 重庆人, 高级工程师, 所长, 从事道桥设计、技术管理工作。

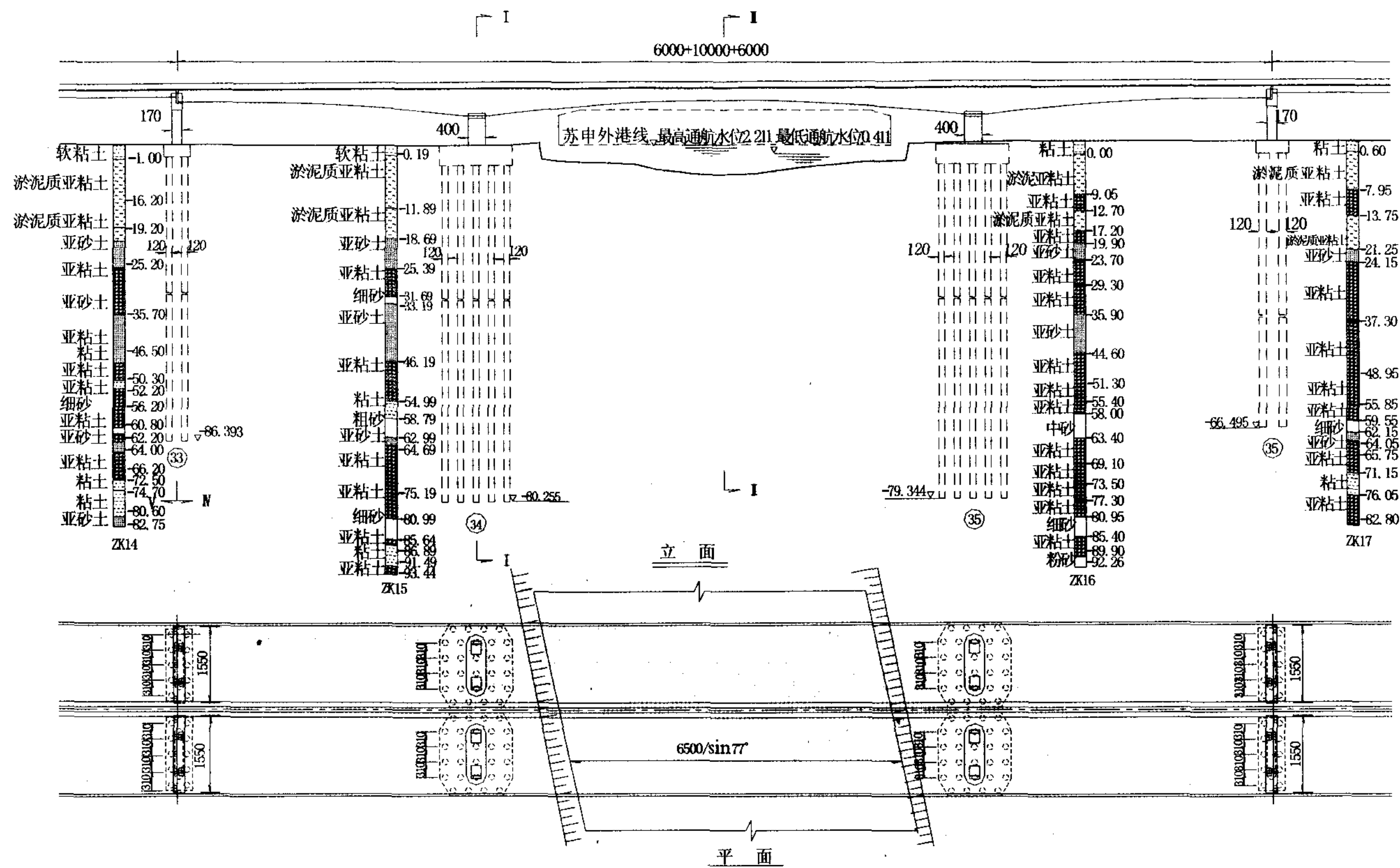


图 1 主桥桥型布置图 (单位: cm)

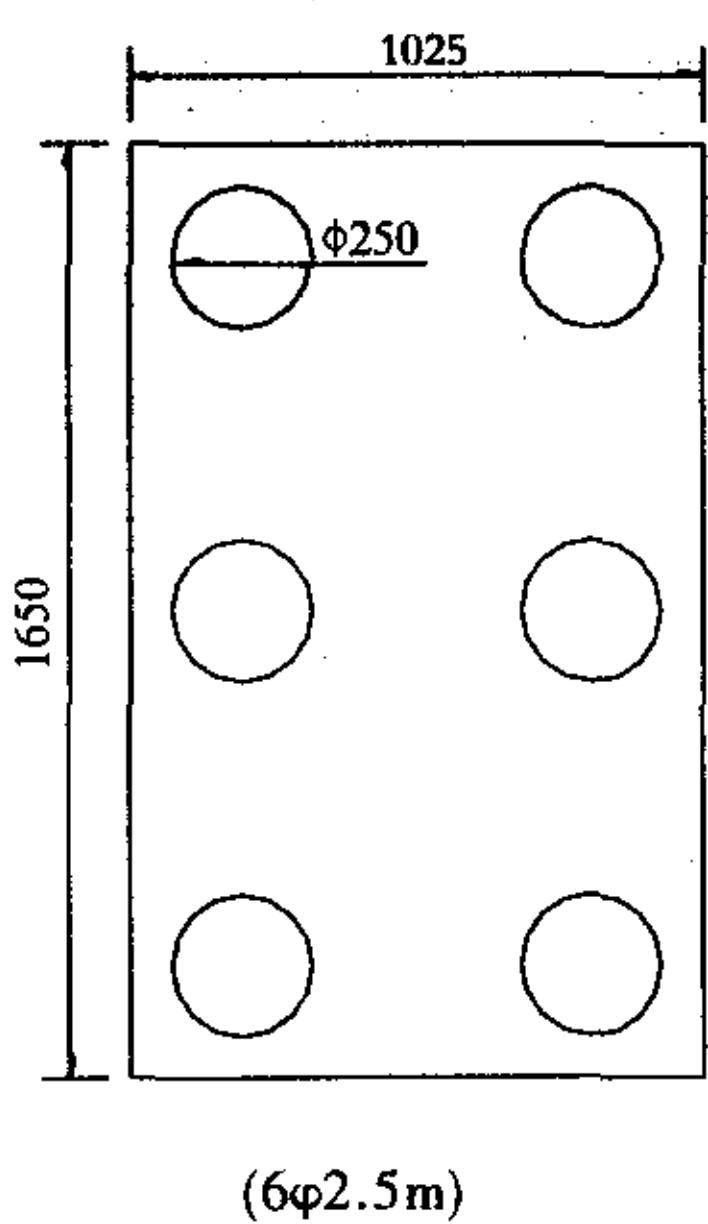


图 2 6φ2.5 m 桩基布置图(单位: cm)

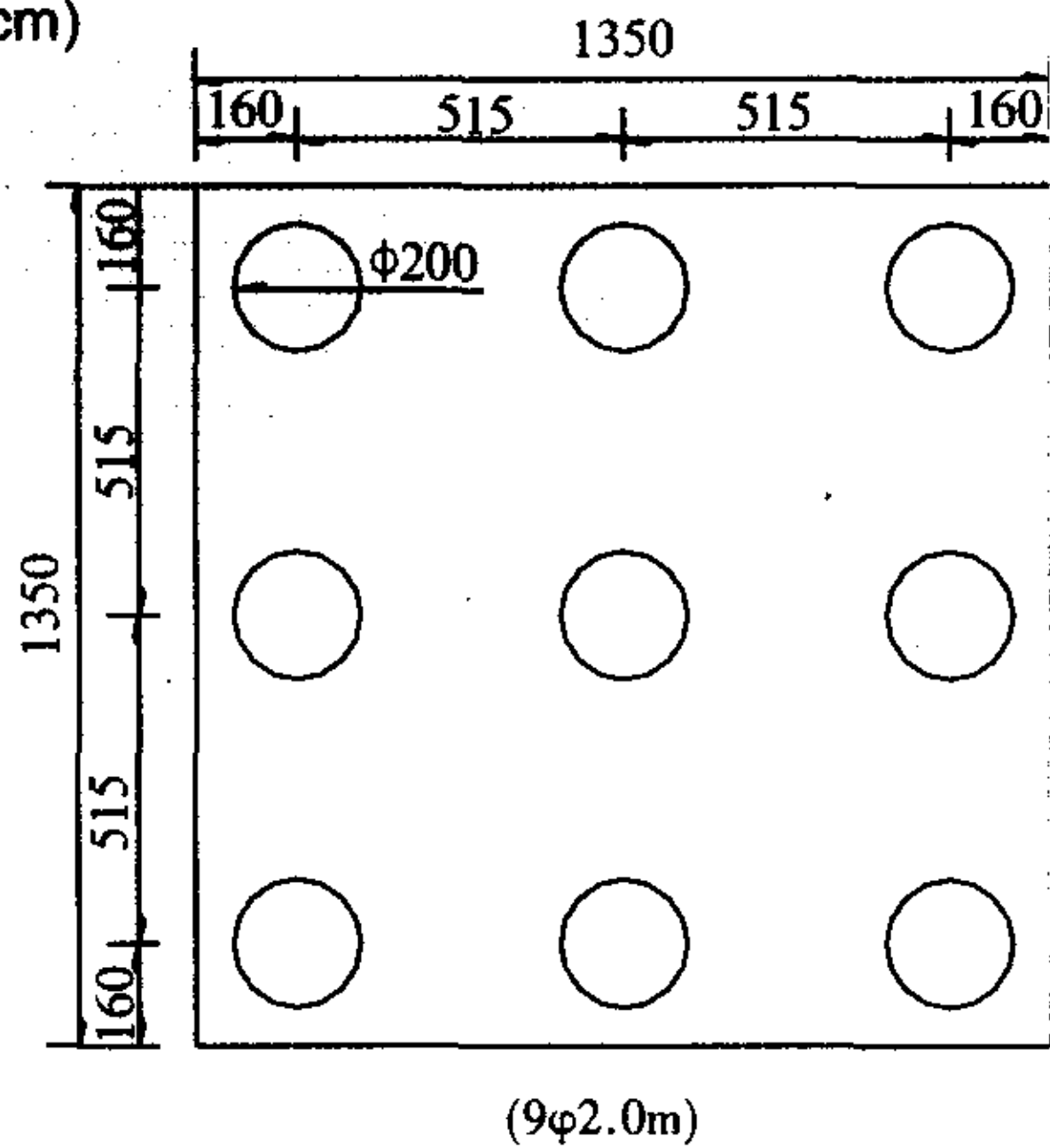


图 3 9φ2.0 m 桩基布置图(单位: cm)

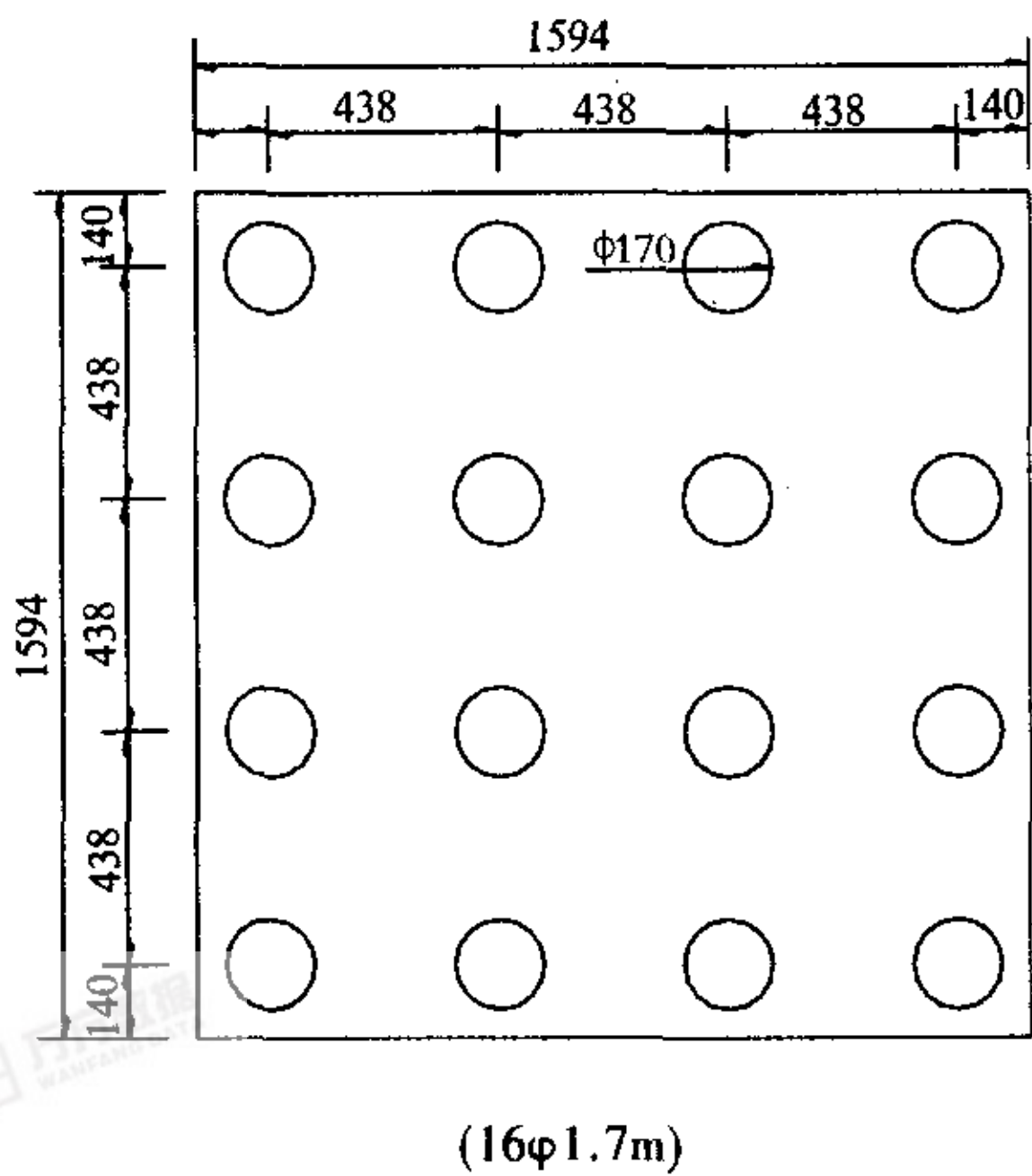


图 4 16φ1.7 m 桩基布置图(单位: cm)

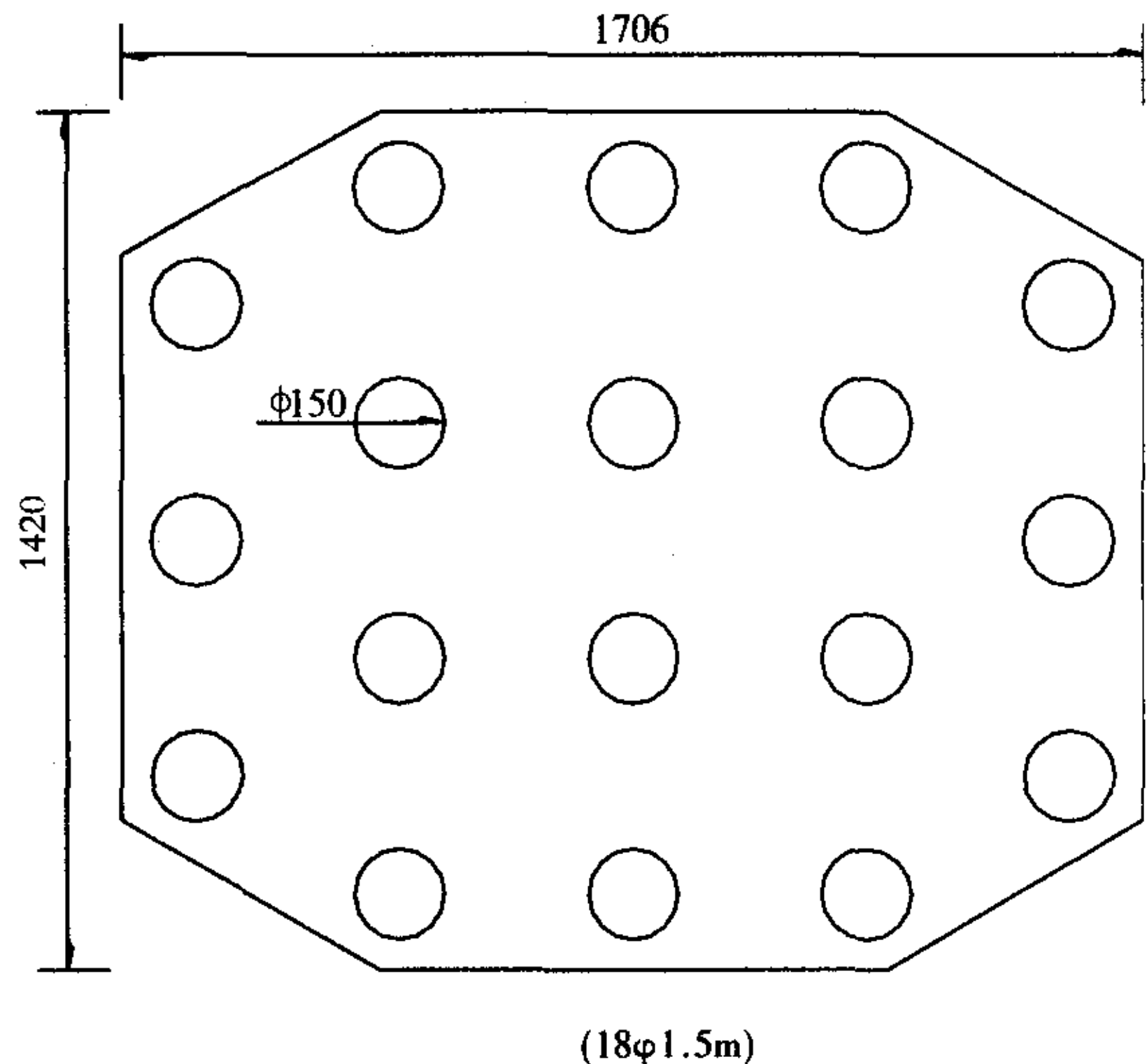


图 5 18φ1.5 m 桩基布置图(单位: cm)

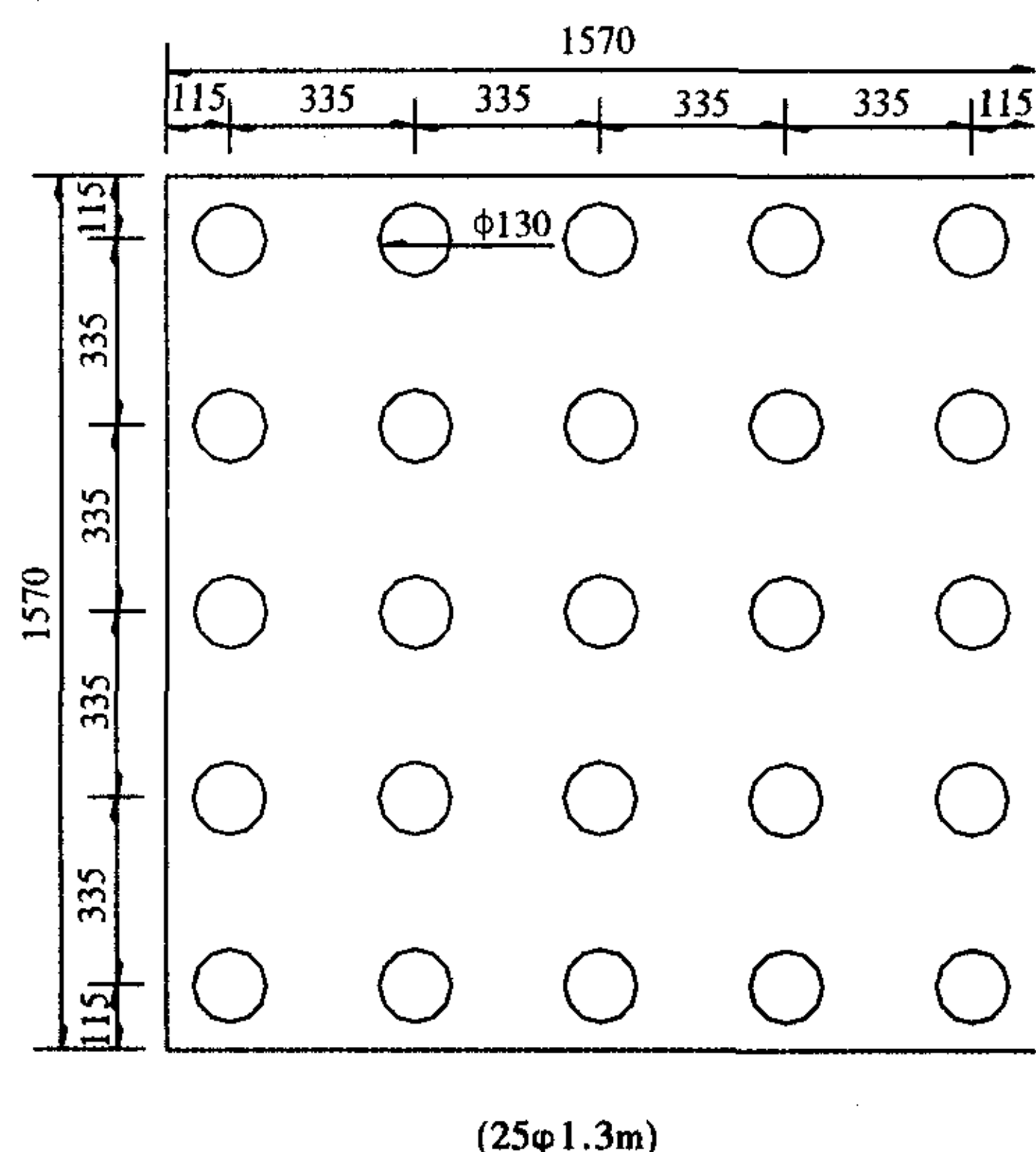


图 6 25φ1.3 m 桩基布置图(单位:cm)

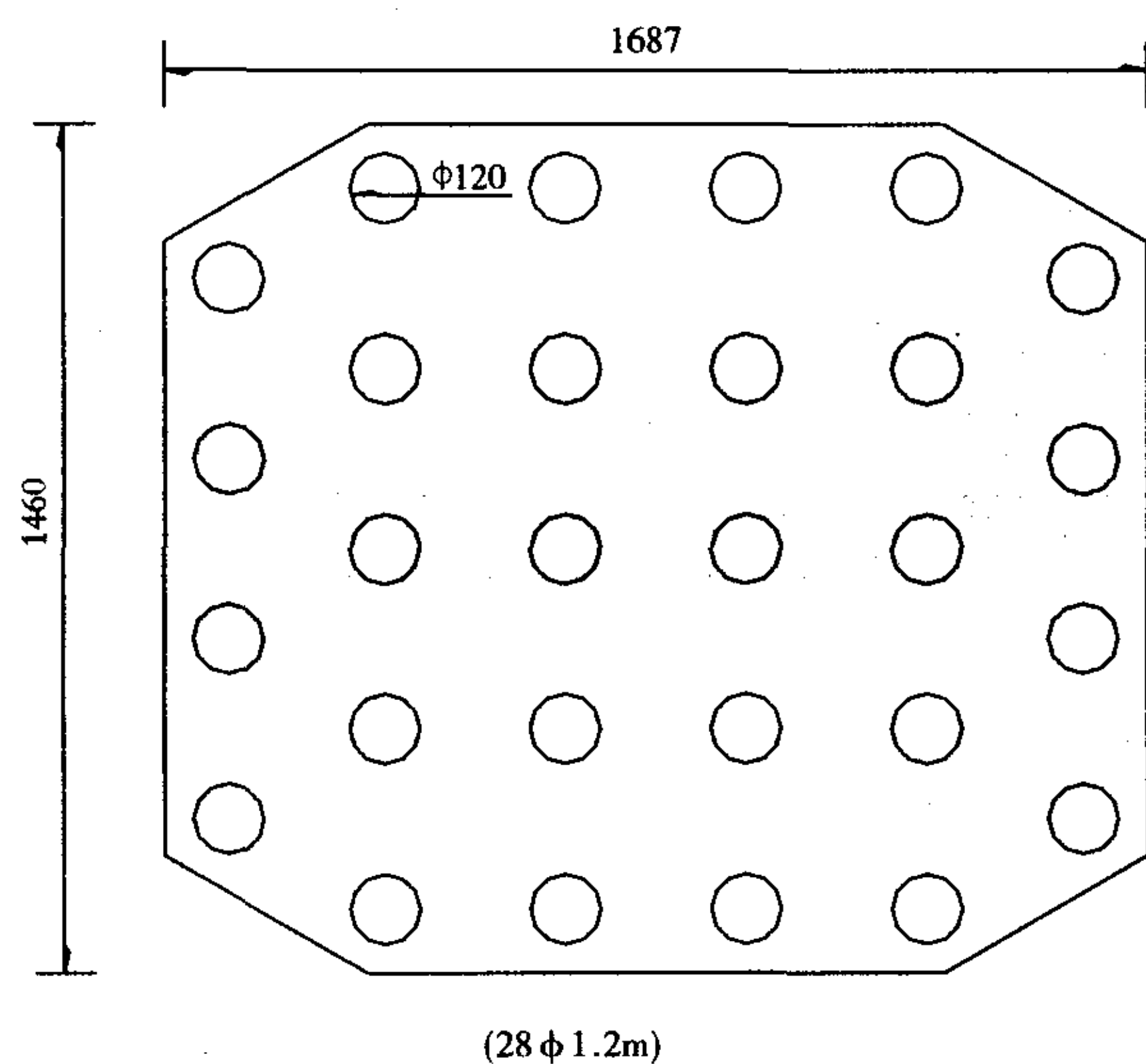


图 7 28φ1.2 m 桩基布置图(单位:cm)

计算模式为工况 5 时)根据“公路桥涵地基与基础设计规范”(JTJ024-85),桩基布置见图 6。

承台自重: $N_4=25142$ kN,

进行群桩计算得当桩竖直力为 $N=4100$ kN,

利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=73$ m。

(6)当主墩桩基采用 28-φ1.2 m 桩径时(即计算模式为工况 5 时)根据“公路桥涵地基与基

础设计规范”(JTJ024-85),桩基布置见图 7。

承台自重: $N_4=23687$ kN,进行群桩计算得当桩竖直力为 $N=3820$ kN,利用钻孔 ZK15 得桩长 $L=76$ m。

2.5 计算结果汇总(见表 1)

综上比选可知,当采用工况 6 即 28-φ1.2 m,桩基受力最合理,工程造价最低,施工最方便,故最终选取该方案。目前吴淞江特大桥施工完毕,已投入使用,运营良好。

表 1 计算结果汇总表

工况	单桩 竖直力 (kN)	桩长 (m)	桩基混凝 土数量 (m^3)	桩基钢筋 数量 (t)	工程造价 (万元)	平面布 置形式
工况 1:						
6-φ2.5m	15942	130	3828.8	240.4	439.1	行列式布置
工况 2:						
9-φ2.0m	11025	110	3110.2	195.3	393.0	行列式布置
工况 3:						
16-φ1.7m	5370	82	2978.0	187.0	382.5	梅花式布置
工况 4:						
18-φ1.5m	5636	85	2703.7	169.8	315.4	行列式布置
工况 5:						
25-φ1.3m	4100	73	2422.6	152.1	302.7	行列式布置
工况 6:						
28-φ1.2m	3820	76	2406.7	151.1	293.4	梅花式布置

3 结语

桩的布置,应根据荷载大小、地质条件、桩的承载能力等因素综合确定。合理的下部形式不仅影响桥梁整体结构的安全,而且对工程造价、施工进度等方面都有积极的意义。本文通过对吴淞江特大桥下部桩基采用不同桩径所需的不同桩长及对应的工程量和造价进行简单的探讨,对在软土地区如何选用合理的桩基布置形式提供参考。

参考文献

- [1]江祖铭.墩台与基础[M].北京:人民交通出版社,1994.
- [2]公路桥涵地基与基础设计规范[S].北京:人民交通出版社,1985.

山东济荷、济莱高速公路 2007 年通车

济荷、济莱、绕城高速公路大北环等三条高速公路将分别在 2007 年 6 月、2007 年 10 月和 2008 年 9 月通车。这三大高速进展顺利,截至 2006 年 12 月,此三条高速公路已分别完成工程总量的 86%、85.51%和 84%。上述三条高速公路概算投资 80 亿元。

据悉,目前,山东济南市高速公路总里程已达 194 km,“十一五”期间,济南市还要规划新建济南至商河高速公路,还将新建、改建 27 条国、省道干线公路,届时,全市高速公路将达到 500 km,基本构筑起“一小时”经济圈交通网络,从而形成“一环八射”高速公路网格局和遍布城乡的“十横九纵八连”的干线公路网。