

软土地区广场地坪的桩基础设计

宋志虹 潘忠炜 赵世杰
中国建筑第八工程局有限公司

摘要: 本文首先介绍了项目的工程概况,对软土地区的桩基结构地坪进行了方案对比,分析了地坪桩、板的受力特点,供今后类似工程设计参考使用。

关键词: 软土地基; 桩基础; 结构地坪; 等效荷载; 结构地坪; 预应力混凝土管桩

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.035

一、工程概况

拟建场地位于宁波市东钱湖畔,地形开阔,交通便利。广场地坪面积约为1.65万 m^2 ,该广场场地三面临河,水位较高,广场绝对标高为4.200m,原有场地标高约为2.7m~3.5m,广场地坪需考虑消防车荷载。

根据该项目的地勘资料,本场地广泛分布有较厚的饱和软土,深部存在圆砾、含砾粉质黏土等均匀性较差的土层。软土厚度一般不超过16米,主要为淤泥质黏土,软土具有触变性、蠕变性、高压缩性、低透水性、沉降不均匀、稳定时间较长等工程性质。软土地基受振动荷载作用后容易发生侧向移动。拟建场地分布的①₃层淤泥、②₂层淤泥质黏土是影响本工程的主要软土层。软土层含有大量的欠固结淤泥或淤泥质土,呈高压缩性及流塑状态,承载力低,在以后的固结过程中会产生不均匀沉降,如果不做处理而直接做成普通地坪,则将来必然会产生塌陷、开裂等质量事故。

二、基础方案选择

第一,换土处理方案,该方案适用于人工填土层和淤泥土层厚度比较薄时。该项目软土层较厚且三面临河,将人工填土层和淤泥土层全部清除干净的工程量巨大,回填时要求分层碾压,质量很难保证,且施工工期较长,施工中还会受降雨等不利天气的影响,该项目不适用。

第二,强夯处理方案,该方案适用于人工填土层,对淤泥及淤泥质黏土层处理效果不理想,主要是淤泥及淤泥质黏土层有较高的压缩性,强夯后土层会反弹。

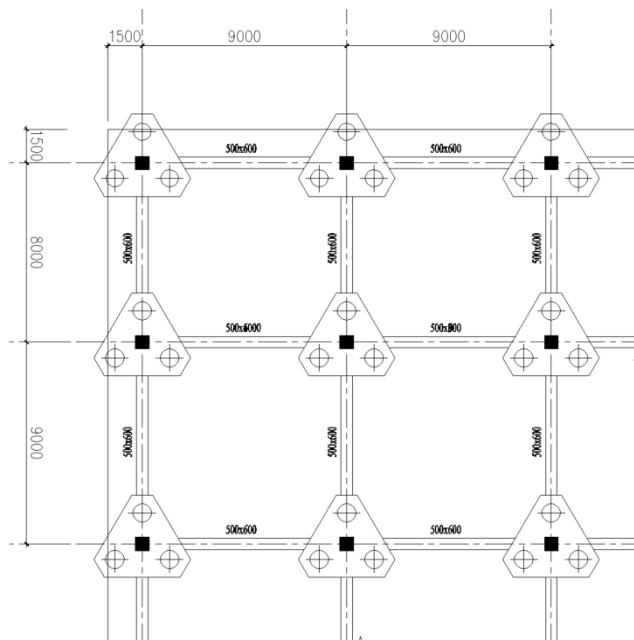
第三,水泥搅拌桩方案,水泥搅拌桩结合水稳垫层或碎石垫层等,然后再做普通地坪。本场地浅部零星分布有机质土,因为有机土阻碍水泥的水化反应,对水泥搅拌桩的强度影响较大。水泥搅拌桩的成桩质量受施工机具、人员操作水平等因素影响较大,监控困难,处理效果不理想,所以后期仍有地坪开裂等隐患。

第四,结构地坪方案,结构地坪形式目前有两种,一是普通梁板式结构地坪,二是地坪桩式结构地坪。普通梁板式结构地坪的荷载通过板、梁、短柱、承台传递给工程桩基;地坪桩式结构地坪的荷载则通过结构板直接传递给工程桩基。考虑地质条件及施工工期要求,工程桩基采用高强度预应力混凝土管桩,该桩品质稳定、施工质量较易控制,所以结构地坪整体性能好、沉降均匀、质量可靠。

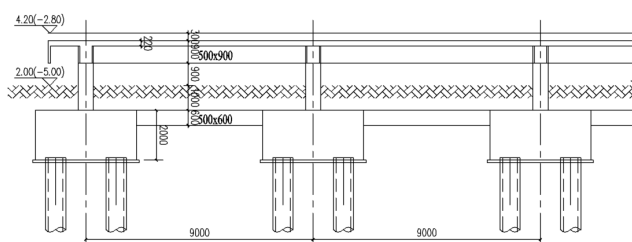
三、结构地坪方案对比

普通梁板式结构地坪的荷载通过板、梁、短柱、承台最终传递给工程桩基。结构按照7度设防考虑,地面均布活荷载标准值35kN/ m^2 。计算软件:PKPM 版本V5.1;依据设计规范为《混凝土结构设计规范》GB50010和《建筑地基基础设计规范》GB50007;每跨跨度设置为9m。具体布置详见平面图一、二。

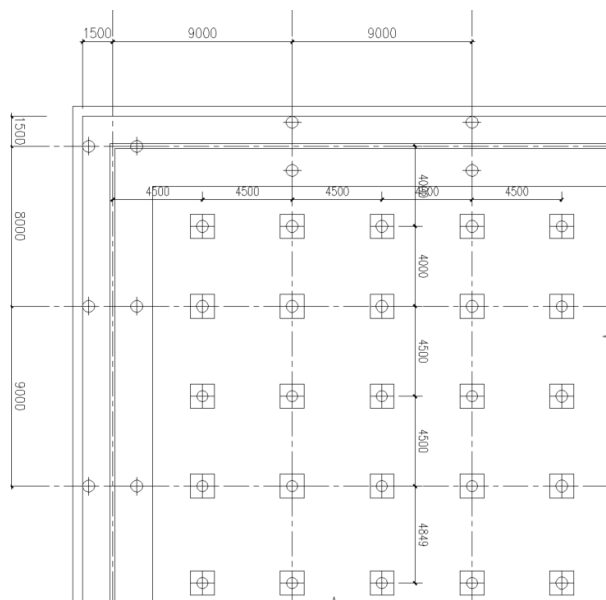
地坪桩式结构地坪的荷载则通过结构板直接传递给工程桩基,地坪板的内力按照无梁楼盖板的等代框架理论计算。具体布置详见平面图三、四。



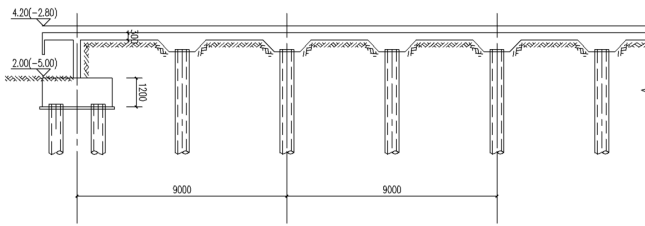
图一



图二



图三



图四

- ①垫层厚100mm, 采用C15 混凝土浇筑。
- ②防潮层为0.2mmPVC 塑料薄膜两道, 搭接面为200mm。
- ③板厚300mm, 采用C30混凝土浇筑。
- ④地坪桩头上2×2m范围为钢筋加密区, 附加钢筋为Φ12@200, 长2m。
- ⑤桩帽为(400-1000mm)×300mm 的一个倒梯形体结构, 主筋为4Φ12 钢筋, 箍筋为Φ10@100, 与地面混凝土同时浇筑。

	方案一 普通梁板式结构地坪	方案二 地坪桩式结构地坪
结构布置	短柱布置: 9.0m×9.0m, 柱截面600mm×600mm, 地坪梁500mm×900mm; 楼板厚度220mm; 桩选型: 根据地勘报告提供相关参数, 广场基桩采用PHC600A110预应力高强混凝土管桩, 有效桩长17m, 单桩承载力特征值700KN, 一柱四桩。同时设置四桩承台及基础拉梁。	地坪板厚300mm, 设置柱帽; 桩选型: 根据地勘报告提供相关参数, 采用PHC600A110预应力高强混凝土管桩, 有效桩长21m, 单桩承载力特征值700KN, 桩间距4.5m×4.5m。
优缺点	采用架空结构处理, 桩顶设置承台和拉梁需设置支护结构进行土方开挖, 承台和拉梁的支模、绑筋、浇筑; 地上设置一层框架梁板结构, 层高较小, 支模拆模的空间很小。场地内现有地坪无法满足桩基施工的需求, 需采取施工措施。	采用软土地区地坪桩式结构地坪方案, 采用预制桩桩顶加柱帽的钢筋混凝土刚性地坪。在保证结构安全的情况下, 减少施工难度, 加快施工进度, 降低施工措施费。施工前对现有场地进行回填, 可满足桩基施工要求。
施工工期	造价高	造价低 (约为方案一的30~40%)
造价	工期长	工期短 (约为方案一的20~30%)

四、结论

随着业主对不均匀的沉降要求提高, 有着较高可靠度的结构地坪做法越来越多的被采用。在软土地区, 地坪使用荷载大于等于3T的地坪或是对地坪裂缝敏感的地坪设计中, 结构地坪被大量应用, 地坪桩及地坪梁板的布置需要做好深入的分析对比, 从而选用安全可靠且经济实用的结构方案。

参考文献

[1]李景祥. 天津软土地区两类结构地坪方案的综合对比[D]. 天津大学, 2016年.
 [2]王毅, 王蓓, 张广英. 软土地区飞机制造厂房桩基础架空地坪设计[A]. 第十七届全国现代结构工程学术研讨会论文集[C]. 2017年7.
 [3]姚洪库. 软土地基采用不埋板式基础的沉降与设计问题探讨[J]. 住宅科技, 1988年11期.

(上接第14页)

景观、建筑已经成为城市发展要素, 需要通过合理规划使城市展现绿色生态内涵。而以城市规划管理要求为指导, 能够根据片区、节点风格、环保等各方面的要求进行细节处理, 使规划设计结果与城市发展需求相匹配, 继而顺利为城市居民创造宜居环境。

(五) 对城市资源开发配置的影响

在城市规划设计中, 容易出现土地资源浪费的问题, 不利于城市可持续发展。而根据城市规划管理内容, 对城市资源进行量化分析, 同时结合城市风土人情、历史人文等特点进行资源配置, 能够使城市资源得到充分利用和合理开发, 继而使城市规划设计水平得到提升。结合城市规划管理要求, 广州在城市资源开发配置方面主要围绕区域发展条件制定发展战略, 在重点城市加强交通、排水、防洪、通讯等基础设施建设, 促使城市功能结构得到逐步完善, 满足城市空间布局要求。针对广州各区发展不均衡、城乡发展差异大的问题, 围绕空间升级优化的目标, 城市规划设计采取了社区网格化治理模式, 在摸清城市人、房、设施、用地和产业等相关信息的基础上, 以社区为单位完成优质生活圈打造, 对医疗、体育、建设等各种公共服务体系进行完善, 促使城市服务向着均等化的方向发展。在实际进行资源开发方面, 按照城市规划管理的“多规合一”要求, 广州通过核查各种专项设施用地对相关部门进行了协调, 促使土地得到集约利用的同时, 为加快基础设施提供保障。在城市空间改造上, 为使城市品质得到提升, 从市民关心

内容出发, 对英雄广场、花城广场周边进行整治、改造, 彰显城市历史文化, 展现城市特色。在城市道路规划设计上, 结合市民需求打造宜人空间, 设计“小转弯半径”街道, 确保生活性交叉路口能够缩短过街距离, 得到安全性的提升, 同时使公共空间得到拓宽。在珠江景观带重点区域, 规划设计景观照明和文化环境艺术提升工程, 对码头、桥梁环境进行整治, 完成有轨电车、绿地空间配置。根据城市规划管理内容对城市功能展开定性分析, 然后根据经济、文化、技术等各项指标进行定量分析, 能够为城市资源规划设计提供依据。

三、结论

综上所述, 在城市规划设计中, 无论是设计方向确定、设计方案完善还是资源配置都将受到城市规划管理要求、内容等各方面因素的影响, 确保城市能够得到合理规划建设, 为城市可持续发展提供保障。在实践工作中, 还应深刻认识城市规划管理与规划设计的关系, 通过全面分析和实践考察科学开展城市规划工作, 继而使城市建设质量得到提升。

参考文献

[1]晏晓波. 分析城市规划管理对城市建筑设计的影响[J]. 工程建设与设计, 2019 (21): 108-109+113.
 [2]章乔晖, 吴爱丹. 大湾区视角下, 论道广州城市规划和金融发展[J]. 房地产导刊, 2019 (12): 40-41.
 [3]韩文超, 刘云亚, 刘松龄. 广州市城市总体规划发展回顾与展望[J]. 城市观察, 2018 (01): 76-88.