

建筑地基处理以及结构设计分析

卢卫国

山东德建集团有限公司

摘要:地基处理是建筑工程施工中的一个重点,地基处理效果直接影响着地基的承载力,进而影响建筑物建成后的整体质量与稳定性。鉴于此,建筑工程施工中,应高度重视地基处理,根据工程实际情况,合理选择有效的地基处理技术,并要做好地基结构设计。文章主要对常见的建筑地基处理技术与地基结构设计问题进行了分析。

关键词:建筑;地基;地基处理;结构设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.264

当前,建筑工程的建设数量不断增多、规模不断扩大,但用地资源不断缩减,这就加大了建筑工程遭遇复杂地质环境条件的概率,而在复杂地质条件下,地基处理的难度往往也比较大。为确保地基的承载力,保障建筑物的稳定性与使用寿命,必须切实做好地基处理工作。

一、常见的建筑地基处理技术

(一)强夯法

强夯法具有如设备简单、施工快捷、效果显著、经济合理等诸多优势,目前多应用于建筑工程、道路桥梁工程等的软土地基处理中。强夯法又分为强夯置换法、强夯挤密法。强夯置换法主要用于厚度 $<6\text{m}$ 的软黏土层;强夯挤密法主要用于黏性土、砂土、碎石土、素填土、湿陷性黄土以及饱和度较低的杂填土等土层,即塑性指数 <10 的软土。在实际应用强夯置换法时,需要一边填碎石等粗粒,一边进行夯实,最终构成一个深度约为 $3\sim 6\text{m}$ 、直径约为 2m 的碎石桩体,这一碎石桩体与周围土体组成复合地基,从而能够实现对地基的有效加固。

(二)换土垫层

换土垫层技术对地质条件有着一定的要求,如果建筑工程所在区域的地质层较薄,则可采取换土垫层技术对地基进行处理。其原理为,使用压缩能力较强、抗腐蚀性能较好、强度大、密度高的灰土、碎石、矿渣等材料来替代原有的不良土层或软弱土地基,增强地基的综合性能。

(三)排水固结

排水固结技术目前多应用于软土地基处理中,针对土壤含水量较高的软土地基,采取排水固结技术进行处理,可有效增强地基的承载力。实际应用排水固结技术时,应在地基中安装排水系统,即设置纵向排水管,借助上部建筑结构的压力,来充分排除地基中的多余水分。可将强夯法与排水固结技术结合起来,以得到更理想的地基加固效果。强夯过程中,也可以有效排出土壤中的水分。

(四)强夯法结合碎石桩

将强夯法与碎石桩结合起来进行地基处理,可有效提高地基强度与地基荷载能力。实际施工中,根据碎石桩位置,应用专业器械进行强夯施工,对冲击力进行合理控制,将碎石桩击散,并确保碎石挤入周围土层,确保周围土层中的碎石密度。地基处理中应用强夯法结合碎石桩的时候,关键在于做好对强夯环节的施工质量控制,对强夯深度、频次、力度进行合理控制,尽量减少夯击误差的出现。可根据土壤条件、地基荷载能力、夯击深度等因素来确定夯击强度,可根据土层厚度、湿陷性等级等因素来确定夯击深度。

二、建筑地基结构设计

(一)选型

建筑地基结构设计中,应对建筑工程所在区域的地质情况、水文条件进行充分考虑,同时,也要综合分析建筑功能要求、建筑体型、建筑荷载大小及其分布、施工条件、地区抗震

烈度、材料供应、相邻建筑物或构筑物的基础情况等多方面的因素,遵循经济合理、科学有效的原则,选择基础形式。

首先,对于砌体结构,应优先选择刚性条形基础,如四合土、毛石混凝土、C15素混凝土、灰土等条形基础。基础宽度 $>215\text{cm}$ 时,应选择柔性基础,即钢筋混凝土扩展基础。多层框架结构、荷载过大、地基较差、无地下室的情况下,为增强整体性,应控制不均匀沉降,为此可选择交叉梁条形基础,若无法满足地基基础强度、变形要求,也不适合采用人工地基或桩基础,则可选择筏板基础。框架结构、防水要求较高、上部建筑结构对不均匀沉降要求严格、有地下室、柱网要求均匀的情况下,可选择箱型基础,而柱网不均匀的情况下,可选择筏板基础。

其次,地基较好、荷载较均匀、柱网要求均匀、无防水要求、有地下室的情况下,可选择独立柱基,抗震设防区加柱基拉梁,或选择筏板基础、钢筋混凝土交叉条形基础。荷载较大、地基较差、无地下室的情况下,柱下可采用交叉条形基础,且要与墙下条基连接起来,以增强整体性。如果还是无法满足地基承载力、变形需求,则可选择筏板基础。此外,对于剪力墙结构,地基较好、无防水要求,不管有无地下室,均应选择交叉条形基础。

最后,有防水要求的情况下,可选择箱形基础或筏板基础。对于设有地下室的高层建筑,可选择筏板基础;若是地下室中设有均匀的钢筋混凝土隔墙,则应选择箱形基础。地基较差的情况下,为满足地基强度、沉降要求,应选择人工处理地基或桩基础。不管选择哪种类型的基础,均要处理好地下室外墙、基础底板的连接节点。对于荷载较均匀、地基较好、无地下室的框架剪力墙结构,可选择单独柱基。

(二)桩基础设计

人工地基或天然地基的承载力、变形无法满足设计要求,或无法满足经济合理性要求的情况下,可选择桩基础。桩平面布置时,应遵循如下原则:第一,各桩桩顶均匀受荷,桩的重心、上部结构的荷载重心相重合,群桩在承受水平力与弯矩方向有较大的抵抗矩;第二,纵横墙交叉位置均要布桩,多层建筑横墙较多的情况下,在横墙两侧的纵墙上进行布桩,不应在门洞口下布桩;第三,同一结构单元不可同时采用端承桩、摩擦桩;第四,大直径桩应一柱一桩,即筒体采用群桩的情况下,满足桩的最小中心距要求的基础上,应尽量将桩布置在筒体之内、不超过筒体外缘1倍板厚的范围内;第五,防震缝、伸缩缝位置的布桩,可两桩共用一个承台;第六,剪力墙下布桩,应考虑剪力墙两端应力集中的影响,剪力墙中和轴附近的桩,可以按受力进行均匀布置。

结语

综上,建筑桩基处理中,可采用强夯法、换土垫层、排水固结、强夯法结合碎石桩等桩基处理技术,应根据建筑工程的实际情况进行合理选择。同时,也要重视建筑基础设计,合理选择基础类型,确保基础的综合性性能,从而保障建筑工程的建设质量。

参考文献

- [1]刘启洋.建筑结构地基基础施工及加固方法研究[J].四川水泥,2020(04):246.
- [2]靳晓东.房屋建筑结构地基基础工程施工控制技术[J].城市建设理论研究(电子版),2019(14):97-98.
- [3]宋颜培,俞希楠.建筑地基基础及地下室结构设计疑难处理研究[J].居舍,2018(35):103.