

高层建筑施工地基处理技术探究

李志洋

渭南远大建工集团有限公司 陕西渭南

【摘要】近几年来我国的城市化建设进程在不断加速，建筑规模也在持续扩大。基础是建筑工程项目建设过程中非常重要的一个环节，对于建筑的整体建设质量会产生直接影响。高层建筑的出现使得城市在空间上得到了进一步延伸，也实现了城市土地资源的有效节约。高层建筑由于本身结构的特殊性对于地基处理的要求非常高。因此在高层建筑的建设过程中需要对基础工程建设环节进行全面监督管理，保障各施工环节技术能够得到全面落实，这样才能为城市居民提供更加安全的居所。

【关键词】高层建筑；基础工程；地基处理

Research on Foundation Treatment Technology of High-rise Building Construction

Zhiyang Li

Weinan Yuanda Construction Group Co., LTD. Weinan Shaanxi Province

【Abstract】In recent years, the process of urbanization construction has been accelerating, and the construction scale has also been expanding. Foundation is a very important link in the process of construction project construction, which will have a direct impact on the overall construction quality of the building. The appearance of high-rise buildings makes the city further extend in space and realize the effective saving of urban land resources. Because of the particularity of the structure of high-rise buildings, the requirements for foundation treatment are very high. Therefore, in the construction process of high-rise buildings, it is necessary to carry out comprehensive supervision and management of the basic engineering construction link, and ensure that the construction link technology can be fully implemented, so as to provide a safer residence for urban residents.

【Keywords】high-rise building; Basic engineering; Foundation treatment

引言

基础工程是高层建筑施工过程中非常重要的一个环节，因此在高层建筑使用过程中需要严格把控地基处理技术，以此来有效提升基础工程整体质量，为高层建筑后续工程施工的安全性和稳定性奠定基础。

1 建筑工程地基处理目的

建筑工程在建设过程中进行地基处理的最终目的是要通过人为干预使建筑工程的施工地质条件得到有效改善，从而满足工程施工设计要求，全面提升建筑物的稳定性和安全性。在当前建筑工程使用过程中经常会应用到加固、压实、排水、置换等几种地基处理方法。通过地基处理能够有效提升地基的抗剪强度^[1]。建筑工程地基如受到剪力破坏的情况下会严重影响地基稳定性，而通过人工施工处理

可以有效提升地基的稳定性，进而可以有效提升工程整体质量。其次通过人工干预可以让地基的沉降得到有效控制。大部分建筑工程项目地基都体现出了一定的压缩性。尤其是高层建筑在交付使用后地基会长期处在较大的压力作用下，因此会不可避免地产生一定的沉降，当成交量达到一定限度时必然会对建筑工程整体的安全性和建筑质量产生极大影响。而通过合理的地基处理技术可以有效改善地基压缩性，从而对建筑本身的沉降和变形问题进行有效控制。

另外，通过合理的地基处理技术能够有效消除地下水对地基的腐蚀。地基一旦受到地下水严重腐蚀的情况下必然会给建筑物造成严重损害^[2]。因此在地基施工过程中进行合理防水施工，可以让地基与地下水有效隔绝，避免地基受到地下水腐蚀。最

后,合理应用地基处理技术可以全面提升建筑物的整体抗震性能。

2 地基处理技术在高层建筑施工中的实际应用

2.1 工程概况

某高层建筑工程项目在施工场地范围内包括 8 栋高层主楼,主楼最高层数达到 23 层,地下两层,总建筑面积达到了 23.6 万 m^2 。该施工场地土质主要是以粉细沙以及含淤泥的中粗砂为主。施工项目方在结合该施工场地的实际状况后,在该高层建筑项目的地基施工过程中选择了换填加固处理技术。

2.2 该建筑项目施工工艺流程

测量放线→基坑二次开挖→清槽→测量放线→支设模板→验槽→搭设混凝土施工操作脚手架→浇筑混凝土→养护。

3 某高层建地地基换填加固技术处理要点

3.1 测量放线

在进行基坑二次开挖施工之前首先需要在基础筏板边线两边 700mm 处留置工作面。

3.2 基坑二次开挖

本工程项目在基坑开挖过程中使用的是机械开挖方式,结合工程施工现场可知,由于基坑宽度本身已经远远超过挖掘机有效装土半径,在基坑内无法完成直接装车,因此需要将基坑内的土方首先转运到基坑边,并利用大型挖掘机将其装车后运输到指定现场。

3.3 清槽

在开挖基坑的过程中需要及时对基坑标高进行测量,基坑开挖施工初期可以利用大型挖掘机进行挖掘,当达到标高-6.000m 位置的情况下改为人工和小型挖掘机配合方式清理厚土方,最后通过人工方式彻底清理覆土,当达到标高-6.300m 位置时仍然为淤泥土质。根据工程设计要求基坑开挖必须要深入到强风化花岗岩层 500mm,在完成清槽施工之后需要及时地进行地基承载力试验。之后需要及时封闭基坑,避免基坑长期暴晒或者受到水浸^[3]。

3.4 模板工程

完成清槽处理后需要积极组织现场施工作业人员撤除基坑内的混凝土换填边线、集水坑边线,同时需要在边线上进行混凝土换填边界模板施工。

3.5 搭设脚手架

由于本次工程施工的基坑开发深度较大,使得后期的混凝土浇筑施工操作难度增加,为方便混

土浇筑需要架设宽度及高度分别为 1.2m、2.5m 的钢管脚手架,脚手架在搭建过程中立杆的横纵向以及水平方向间距分别设置为 1200mm、1500mm、1200mm。

3.6 换填混凝土浇筑

本高层建筑项目基础处理过程中的换填浇筑属于大体积混凝土浇筑类型,在施工过程中施工方制定出来由浅到深、先厚后薄、分层浇筑的施工原则。浇筑过程中采取分区连续浇筑方式,首先浇筑积水坑底部及电梯基坑,混凝土稍微凝固且在初凝之前就要浇筑完电梯井周边的混凝土,本次浇筑过程中不预留施工缝,同时要注意混凝土浇筑要始终保持一个方向^[3]。混凝土浇筑厚度要严格控制 300~500mm 的范围内,同时要充分保障混凝土层与层之间不能够出现冷缝等问题。

3.7 大体积混凝土浇筑

(1) 大体积混凝土浇筑工艺

本高层建筑工程项目在施工过程中基础混凝土浇筑采取的是分层分段连续浇筑方式,首先需先浇筑其水坑底部和电梯基坑,当混凝土稍微凝固且在初凝之前就需要完成电梯井周边的混凝土浇筑施工,本次混凝土浇筑过程中不预留施工缝。

(2) 浇筑原则

首先,在浇筑混凝土的过程中遵循分层分段、薄层浇筑振捣、自然流淌、一次浇筑到位的基本原则。而针对基坑换填土混凝土的浇筑施工则主要是以阶梯式持续推进,在混凝土初凝之前必须要完成浇筑作业^[5]。在本次工程混凝土浇筑施工过程中针对振捣斜面的分层坡度设置为 1:6,振捣斜面分层厚度以覆盖上层混凝土浇筑时间不超过两小时为准,在本次工程项目使用过程中分层厚度严格控制在 500mm 左右,同时在浇筑过程中混凝土层与层之间要充分保障不能存在冷缝隙,下图 1 所示为斜面分层状况。

其次,在浇筑过程中较深的部位需先浇筑,同时要对浇筑厚度进行严格控制,在浇筑电梯井混凝土的过程中需采取两侧对称浇筑施工方法,同时对两侧浇筑高差进行严格控制,同时也要有效避免在混凝土浇筑过程中出现模板移位的现象^[6]。

3.8 特殊部位浇筑工艺

本高层建筑项目在施工过程中混凝土浇筑使用的是预拌混凝土,因此混凝土车在卸料之前需要时

刻保持匀速转动，而且需要在高速旋转 20s 左右后再进行卸料，这样才能充分保障在卸料之前混凝土在罐车内不会发生凝固，同时也能够让混凝土的流动性得到积极改善。由于电梯井具有坡度大、局部深度较深等一些特征，因此在浇筑电梯井混凝土的过程中首先需要浇筑底部，在进行分层连续浇筑过程中要实时进行振捣，在进行混凝土振捣的过程中需要保障振捣棒深入下层混凝土 50~100mm 左右，这样才能保障振捣上下层混凝土之间不会出现分层现象^[7]。

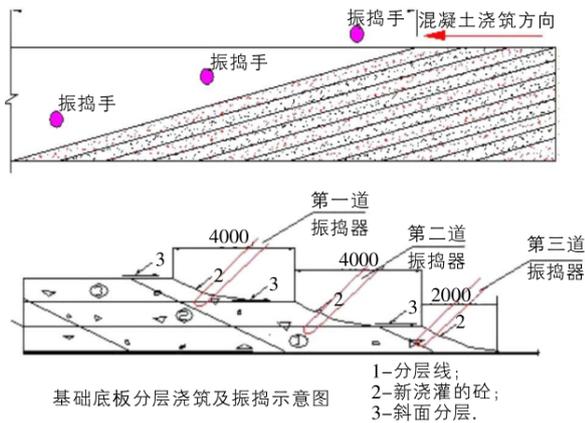


图 1 斜面分层状况

(1) 混凝土振捣工艺

①振捣方法。根据建筑工程混凝土浇筑施工的相关要求，在进行混凝土浇筑和振捣的过程中需要对分层厚度进行严格控制，同时要做到均匀布料、完全覆盖。通过加强振捣来进一步提升混凝土浇筑后的密实性，同时也可以充分保障混凝土与钢筋之间的握裹力，避免混凝土在浇筑后出现收缩现象。本次工程项目使用的是插入式振捣器来进行混凝土振捣，在进行混凝土振捣的过程中当出现表面泛浆、骨料下沉、表面无气泡出现的情况下即完成了振捣施工。混凝土振捣过程中应该以振捣棒作业半径的 1.5 倍作为振捣间距。同时严格遵循由后向前依次振捣的原则，在插入混凝土的过程中振捣器要保持垂直向下，同时要充分保障振捣棒深入下层混凝土 50~100mm，这样才能让上下层混凝土之间形成整体。

②对混凝土输送交接部位的振捣要给予高度关注，避免出现漏振，混凝土浇筑施工现场值班人员需要对混凝土输送结合部位的振捣进行严格检查，

充分保障基础混凝土得到充分振捣。

③在进行混凝土振捣施工过程中需要以浇筑部位为起始点逐层上移，这样才能保障混凝土分层浇筑过程中的振捣作业质量。

④振捣棒在操作过程中要做到快插慢拔，同时在振捣过程中严格按照规范进行上下抽动，这样才能充分保证上下层混凝土实现互相融合，每次振捣时间应该严格控制在 20~30s 的范围内。

⑤混凝土二次振捣。当混凝土在完成一个平台面的浇筑施工后经常会因为泵送混凝土存在水泥浆过多或水分散失过快等一些现象而在混凝土表面出现收缩裂缝。在振捣作业施工过程中混凝土中的粗骨料会逐步向下移动，因此在完成平台面浇筑之后混凝土初凝前需要及时二次振捣。在进行混凝土二次振捣时需要对振捣时间进行严格控制，在作业时一旦出现抽出振捣棒时无振捣眼，混凝土可实现自然闭合则表示振捣充分。在完成混凝土的二次振捣后需要利用滚筒进行充分碾压，通过木槎进行详细打磨和充分压实，这样才能让收缩裂缝闭合。

(2) 混凝土养护

混凝土本身的导热系数相对较低，在完成浇筑之后其内部存在水化反应而释放的热量无法得到及时发散，因此内部温度会逐步升高，当混凝土内外温差一旦达到一定极限时就很可能导致表面产生裂缝。而且在后期进行降温养护的过程中如果内部热量无法及时散发也会导致产生收缩性贯穿裂缝，因此在混凝土养护过程中需要严格控制里表温差，同时对于混凝土的降温速率进行合理控制。混凝土初凝时间通常为 8~10h，针对本次高层建筑项目中的大体积混凝土养护需要采取保温保湿方法，且养护时间需要达到 14 天以上，此后需结合测温状况来决定是否需要延长养护时间。

4 结束语

地基工程是建筑工程项目建设中非常重要的一个组成部分，由于我国幅员辽阔，各地区之间的土质情况存在较大差异，因此建筑工程施工中的地基处理技术需要结合施工所在地具体状况进行合理处理。高层建筑项目由于本身自重较大，因此必须对地基工程的施工给予高度关注，结合工程实际状况选择合理的地基处理技术才能够有效提升地基施工质量，才能将地基沉降的发生概率降到最低程度，从而有效提升高层建筑整体施工质量。

参考文献

- [1] 张玉.湿陷性黄土地高层建筑施工地基处理方案研究——以某高层办公楼地基基础处理实践为例[J].房地产世界,2022(20):129-131.
- [2] 原亚波,李晓慧.复杂岩溶地质条件下高层建筑地基处理的技术研究[J].江西建材,2022(07):180-181+184.
- [3] 赵斌.软土条件下高层建筑复合地基沉降长期预测算法[J].工程机械与维修,2022(04):126-129.
- [4] 张少军.CFG桩在高层建筑复杂湿陷性地基处理中的应用——以长子县东湖新区为例[J].华北自然资源,2022(03):29-31.
- [5] 孙康才.软土地区某高层建筑地基加固现场实测及有限元分析[J].兰州理工大学学报,2022,48(03):133-139.
- [6] 李志坚.锚杆静压钢管桩在高层建筑地基基础加固中的应用研究[J].福建建筑,2022(05):91-95.
- [7] 邢文博.高层建筑岩土工程勘察分析及地基处理技术应用研究[J].中国住宅设施,2022(02):142-144.

收稿日期: 2022年10月12日

出刊日期: 2022年11月18日

引用本文: 李志洋, 高层建筑施工地基处理技术探究[J]. 工程学研究, 2022, 1(5): 88-91

DOI: 10.12208/j.jer.20220173

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS