

土建工程地基基础工程施工技术分析

王利冬

河北建设集团股份有限公司 河北保定 071000

摘要: 本文全面剖析了土建工程地基基础工程施工技术。先阐述其具有的复杂性、多发性、潜在性和严重性这些特点,再阐述换土垫层、预压地基、振冲地基、强夯地基、注浆法以及桩基础等常见地基处理技术,最后分析这些技术在具体的施工应用时需注意的区域,比如改良结构设计,巩固现场勘探并加强整体施工工序的管理等,以期为土建工程地基基础施工提供参考。

关键词: 土建工程;地基基础;施工技术;换土

前言

土建工程是建筑工程的关键组成部分之一,地基基础工程则是土建工程的根基所在,地基基础施工的质量会直接影响到整座建筑物是否安全稳定。伴随建筑行业持续发展,对于地基基础施工技术的需求变得越发高。所以,深刻探究土建工程中地基基础的施工技术具有十分关键的现实意义。

1 土建工程地基基础工程施工特点

1.1 复杂性

地基基础工程施工环境繁杂多样,施工现场的地质条件可能出现诸多变化。这样的复杂地质状况为施工带来较大难题。比如在软土地基上施工时,地基承载能力小,极易产生不均匀沉降,从而致使建筑物开裂甚至倒塌,而且施工期间还可能受周边环境影响,邻近建筑物,地下管线等,需在施工时采取相应保护措施,这进一步加大了施工的复杂程度。

1.2 多发性

在土建工程中,地基基础工程出现问题的状况比较频繁,其常见问题包含地基沉降,不均匀沉降以及基础裂缝等,这些情况发生的概率较大,特别是在某些地质条件不佳的区域。像一些沿海区域,地下水位比较高而且土质比较疏松,所以地基沉降现象更为常见,倘若不能及时采用有效的解决办法,这些状况将会给建筑物的正常发挥功能及其安全性带来较大危害。

1.3 潜在性

地基基础工程存在潜在性问题,很多问题在施工时难以察觉,往往会在建筑物投入使用期间慢慢表现出来,比如地基不均匀沉降,这种情况要等到施工结束之后一段时间才

会产生,进而引发墙体开裂,结构变形等状况。由于其具有潜在性,所以地基基础工程的质量控制显得格外关键,要在施工过程中牢牢掌握各个环节,保障施工质量,防止潜在问题出现。

1.4 严重性

地基基础工程问题十分严峻,不可漠视。倘若地基基础产生故障,会造成建筑物整体结构受损,甚至诱发安全事故。当地基存在不均匀沉降情况时,有可能致使建筑物发生倾斜,从而影响到建筑物正常使用的功能。而且,基础出现裂缝的过程中,地下水会渗进建筑物内部,引发建筑物变得潮湿,遭受腐蚀等状况,进而缩减建筑物的使用寿命。

2 土建工程常见的地基处理技术分析

2.1 换土垫层地基处理技术

换土垫层法是一种传统地基处理手段,适合软弱土层深度较浅的区域,此方法重点在于清除地基表层的软弱土层,或是仅去除部分,并用强度更大,压缩性更低的物料予以替代,如此一来,能够大幅优化地基的承重性能并削减沉降量,换土垫层法非常适宜对浅层软弱地基执行加固,特别是在建筑物承重不大,对地基承重能力要求不高的过程中,该方法具备较高的经济价值与实际意义。

土层开挖施工之前,需按照设计要求精准确定换土垫层的范围与深度,一般会用机械或者人工开挖的方法去除软弱土层,在开挖时,要格外留意保留基底平整度,防止为下卧层土体带来不必要的搅动,基底的平整度会直接影响垫层材料的铺设效果以及后续施工的质量。

垫层材料的选择要依照工程具体需求以及现场状况来

定, 砂石垫层透水性好且承载能力强, 较适合地下水位较高的区域, 该材料可迅速排水, 缩减地基固结时间并减小沉降量。灰土垫层抗压与抗剪强度较高, 可用于一般的软弱地基, 垫层材料应分层铺设, 每层厚度大致在 200 到 300 毫米之间, 铺设完毕之后, 要用机械或者人力将其压实, 以保证垫层的密实程度符合设计标准, 如果压实度不够, 可能会造成地基承载能力变差, 从而影响建筑物的安全与稳定。

2.2 预压地基处理技术

预压地基法主要用来处理软土地基, 淤泥, 淤泥质土之类的就是, 此方法会在地基上施加预压荷载, 促使地基土体中的孔隙水流出, 以此加快地基的固结与沉降过程, 提升地基的承载能力, 预压地基法较适合急需快速固结并减小沉降的工程项目。

加载系统布置按照工程需求, 在地基上设置加载系统, 加载系统的选取需遵照具体的工程状况与设计的要求, 常见的加载系统包含堆载预压和真空预压这两种类型。堆载预压通过在地基上堆置砂石, 土等物料来施加荷载, 此方法操作简便, 然而却要占用大量的堆载空间, 并且预压历时长久。真空预压则是在地基表面覆盖密封膜, 再用真空泵排出膜内的气体, 创建出负压环境, 从而让地基土体承受压力, 真空预压具备预压快速, 对周边环境影响轻微的优点, 然而却存在设备成本高和技术要求高的问题。

要加快地基的固结进程, 就要在地基中设立有效的排水系统, 常见的排水系统包含砂井和塑料排水板这两种, 砂井是通过向地基中打入砂井来达成的, 这样就能让地基土体中的孔隙水得以尽快排出。砂井的施工工艺较为简单, 然而会花费一定量的施工时间和成本, 塑料排水板是一种新的排水材料, 它存在施工便捷, 排水效果良好的长处, 塑料排水板的施工速度比较快, 可以较快创建起有效的排水路径, 从而推动地基的固结进程。

2.3 振冲地基处理技术

振冲地基法适宜处理松散的砂土, 该方法依靠振冲器产生的振动及水冲效果, 促使地基土体变得更为紧实, 从而提升地基的承载力及其抗液化能力。振冲地基法非常契合需加强地基密实度与抗液化能力的工程项目, 如高层建筑亦或者是桥梁项目。

地基土体的性质和工程要求, 会直接影响振冲器的间距与排列方式的设置情况, 振冲器的间距大致位于 1.5 - 3.0

米之间, 其排列形式存在两种, 即等边三角形和正方形。而且, 也要选定恰当的振冲器频率与水压, 振冲器的频率一般处于 30 - 50 Hz 范围, 水压则在 0.5 - 1.0 MPa 影响, 施工参数的选定需按照具体的工程状况及设计意图予以改善, 从而保证振冲效果理想。

在振冲施工的过程中, 振冲器在地基中上下震动, 通过高压水流把地基土体冲出孔洞, 接着往孔洞中填充碎石, 砂石之类的材料, 再靠振冲器的震动让这些填充物变得紧实起来, 在施工期间要严格把控振冲器下潜的速度以及填充物的数量, 以保证地基土体的密度符合设计标准, 振冲施工重点就在于震动和水冲这两种力量相互配合所产生的效果, 如此一来就能促使地基土体得到较好的压实^[1]。

2.4 强夯地基处理技术

强夯地基法可应用于碎石土, 砂土, 粉土, 黏性土, 杂填土等众多土质情况, 该方法利用重锤自由下落所产生冲击能量来促使地基土体变得更为紧实, 从而加强地基的承载能力并提升其抗液化性能, 这种技术对于急需增强地基承载能力的工程项目而言非常合适, 工业厂房, 大型仓库之类的建筑就是此类情形。

按照地基土体特性及工程需求来挑选恰当的强夯设备与施工参数, 强夯设备重点包含起重机, 夯锤等部分, 其中夯锤重量大约在 8 - 40 吨之间, 落距范围为 6 - 25 米。施工参数覆盖夯击能量, 夯击次数, 夯点间距等内容, 要遵照地基土体特性和加固深度来确定夯击能量, 而且夯击次数大致在 3 - 5 次影响, 夯点间距约为 2 - 5 米, 施工参数的选取需依照具体工程状况和设计意图加以改良, 从而保证强夯成效理想。

在推进强夯施工的过程中, 需将夯锤吊到设计好的高度, 接着让它自由落下, 从而对地基土体执行夯击。施工期间, 要留意夯锤下落的速度以及夯击点的位置, 保证夯击能量能够均匀地传递为地基土体, 强夯施工大致包含单击夯和满夯这两个阶段, 单击夯是通过逐个点的夯击来使地基土体变得紧密, 满夯则是借助大面积的夯击让地基土体更为紧密, 在施工的过程中, 要严格按照要求控制好夯击的顺序和次数, 防止出现夯击能量不够或者过度夯击的情况^[2]。

2.5 注浆法

注浆法适合用于砂土, 粉土, 黏性土以及岩溶土等地基土体的加固改良, 其原理在于把浆液注入地基土体之后,

浆液同土体会产生物理化学方面的交互作用,进而生成固体,以此来提升地基的承载性能及其抵抗渗透的能力,这种施工技术非常适宜既要加强地基抗渗能力又需应对岩溶地质情况的工程项目,地下工程,水利工程之类的情形就包含在内。

地基土体的性质与工程需求相关,要合理安排注浆孔的间距及其排列形式,注浆孔的间距大致在1.0-2.0米之间,其排列形式存在正方形和等边三角形这两种。利用钻机来执行钻孔施工任务,钻孔的深度需按照设计要求来定,钻孔的过程中要留意维持钻孔的垂直度和孔径大小,防止出现钻孔偏斜以及孔径不一致的情况^[3]。

地基土体的性质与加固要求决定了合适的浆液材料及配比,常见的浆液材料包含水泥浆,水玻璃浆,水泥-水玻璃双液浆等。注浆施工时,借助注浆泵把浆液注入地基土体中,注浆压力大致处于0.5-2.0MPa之间,在注浆期间要掌控好注浆速度和注浆压力,防止出现浆液流失以及地基土体隆起的情况,注浆施工重点在于浆液能否均匀分布并达到固结效果,如此一来就能促使地基土体形成固体,从而提升地基的承载能力和抗渗能力^[4]。

2.6 桩基础地基处理技术

桩基础适宜各类地质状况,格外是软弱地基及不良地质情况,该方法通过在地基中打入或者浇筑桩体,把建筑物的荷载转交为较深处的坚硬土层或者岩层,以此来提升地基的承载力与稳定性,桩基础非常合适高层建筑,大型桥梁,港口码头等对地基承载力要求较高的工程项目。

按照建筑物的荷载特性,地基土体的性质以及工程需求来选定恰当的桩型,常见的桩型包含预制桩,灌注桩,CFG桩等,而且,要合理安排桩基的间距与排列形式,桩间距大致在3到5倍桩径之间,排列形式有正方形,等边三角形等等,桩型的选定以及桩基的安排需遵照具体的工程状况和设计要求实施改良,从而保障桩基础的承载能力和稳定性^[5]。

在进行预制桩施工的过程中,利用锤击法或者静压法把预制桩打进地基中,预制桩施工的重点在于桩的垂直度和打进的深度,防止桩基发生偏斜以及深度不够的情况,灌注桩施工首先执行钻孔或者沉管施工,之后浇筑混凝土来形成桩体,灌注桩施工期间要关注桩孔的垂直度和孔径,不要让桩孔出现偏斜以及孔径不均的现象,也要保证混凝土浇筑的质量,免得产生断桩等状况。

3 施工中的注意事项

3.1 优化结构设计

在土建工程地基基础施工中,改良结构设计对于保障施工质量十分关键,设计人员需遵照建筑物的使用功能,荷载性质以及地基土体的特性来恰当选取地基处理方法与基础形式。譬如在软弱地基之上,可选用桩基础或者复合地基,以此提升地基的承载能力及其稳定性;而在地下水位偏高的区域,则能采取抗浮设计,规避建筑物发生上浮现象,设计人员还要充分考虑到施工期间各类要素,保证设计方案具备可行性与安全性。

3.2 加强现场勘探,提高土建基础稳定性

现场勘探是地基基础施工非常关键的前提条件,通过现场勘探,能够精准把握地基土体的特性,分布特征以及地下水状况,进而为施工方案的规划提供支撑。在开工之前,应当组建专业的勘探团队执行细致的现场勘探任务,利用钻探、触探和物探等各类勘探手段来取得可靠的地质信息,还要重视对勘探数据实施分析与梳理工作,尽早察觉地质状况的改变及其潜在隐患,并采取恰当的应对办法。倘若察觉到地基土层中有软弱夹层或者不良地质情况出现,就要立即调整施工计划,运用加固手段,保障土建基础的稳固可靠。

3.3 加强整体施工工序的管理

地基基础工程施工工序繁杂,包含诸多环节与工种,巩固整体施工工序的运作对于保障施工质量十分关键,施工单位需形成完善的施工管理制度,明晰各个工序的施工要求及质量标准。在施工期间,要依照施工方案和操作规程来执行施工任务,并提升各工序间的连贯性和协同性。

4 结语

土建工程的地基与基础工程施工技术是建筑工程的关键部分,该施工质量同建筑物的安全性和稳定性休戚相关,通过对土建工程地基基础工程施工特征,常见地基改良技术以及施工需注意之处加以剖析,论述了各类施工技术的合适场景,施工重点,利弊所在及其施工管理手段,在实际施工时,要遵照工程的实际状况来选定恰当的地基改良技术,并且重视施工期间的质量把控和管理,以保证地基基础工程施工质量,从而为建筑物的安全使用提供保障。

参考文献:

[1] 苗华波.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术探究[J].建材发展导向,2025,23(13):112-114.

[2] 曹峰 . 高层房屋建筑地基基础和桩基础土建施工技术 [J]. 科学技术创新 ,2025,(14):125-128.

[3] 王文强 . 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术分析 [J]. 陶瓷 ,2024,(08):180-183.

[4] 周继明 . 建筑工程地基施工技术及其质量控制探讨 [J]. 大众标准化 ,2023,(13):34-36.

[5] 苑仁鹿 . 土建工程地基施工技术及其质量控制研究 [J]. 绿色环保建材 ,2019,(10):155+157.