

Discussion on Control Measures of Settlement of Dynamic Compaction Foundation in High Fill Area

Xian Jiang Jing'an Li Shoule Huang Yixiong Zhao

China Construction Eighth Engineering Bureau Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116021, China

Abstract

In this paper, the control measures of dynamic compaction foundation settlement in high fill area are studied. Firstly, the influence factors of geological conditions, sedimentary characteristics of natural foundation and external load on the settlement are analyzed. Then, the theoretical basis of control measures is discussed from three aspects: analysis of foundation settlement mechanism, calculation model of foundation settlement amount and relevant norms and standards. Then, through the analysis of practical cases, the engineering background and geological conditions, dynamic compaction construction scheme and parameter setting, settlement monitoring and control effect evaluation are introduced. The research in this paper provides reference and guidance for the control of dynamic compaction foundation settlement in high fill area.

Keywords

high fill area; dynamic compaction; foundation settlement; control measures

浅谈高填方区强夯地基沉降量控制措施

姜现 李京安 黄守乐 赵宜雄

中国建筑第八工程局有限公司东北公司, 中国·辽宁 大连 116021

摘要

论文针对高填方区强夯地基沉降量的控制措施进行了研究。首先,分析了地质条件、天然地基沉积特征和外部荷载特征对沉降量的影响因素。然后,从地基沉降机理分析、地基沉降量计算模型和相关规范和标准三个方面探讨了控制措施的理论基础。接着,通过实践案例分析,介绍了工程背景和地质条件、强夯施工方案和参数设置以及沉降量监测和控制效果评估。通过本文的研究,为高填方区强夯地基沉降量的控制提供参考和指导。

关键词

高填方区; 强夯; 地基沉降量; 控制措施

1 引言

随着城市化进程的加快和人口的不断增长,城市土地资源的利用变得越来越紧张。为了满足人们对住房的需求,高填方区强夯地基成为一种常见的土地开发方式。然而,高填方区强夯地基在施工过程中常常会导致沉降量过大的问题,给周边环境和建筑物带来了严重的影响。高填方区强夯地基沉降量控制是保证工程质量和周边环境安全的重要环节^[1]。过大的沉降量不仅会导致建筑物的变形和破坏,还可能引发地面沉降、地裂缝等地质灾害。因此,研究高填方区强夯地基沉降量控制措施具有重要的理论和实践意义。

2 高填方区强夯地基沉降量的影响因素分析

2.1 地质条件

地质条件是影响高填方区强夯地基沉降量的重要因素

之一。地质条件包括土壤类型、土层厚度、土壤的压缩性和可液化性等。不同土壤类型具有不同的压缩性和可液化性,对夯实地基的沉降量产生不同的影响。例如,黏土具有较高的压缩性,夯实后容易发生较大的沉降;而砂土则具有较低的压缩性,夯实后沉降量相对较小。此外,土层厚度也会影响地基的沉降量,土层较薄的地区容易发生沉降,而土层较厚的地区沉降量相对较小^[2]。

2.2 天然地基沉积特征

天然地基的沉积特征也会影响高填方区强夯地基的沉降量。地下水位是一个重要的因素,地下水位较高的地区容易发生沉降,因为水分的存在会影响土壤的压缩性。当地下水位较高时,土壤中的水分会被挤出,导致土壤体积减小,从而引起地基沉降。此外,土壤的含水量也会影响土壤的压缩性,含水量较高的土壤容易发生沉降。

2.3 外部荷载特征

外部荷载特征是指施加在地基上的荷载,包括填土的高度、填土的类型和填土的压实度等。填土的高度越高,施

【作者简介】姜现(1988-),男,中国辽宁大连人,本科,工程师,从事建筑施工与管理研究。

加在地基上的荷载越大,导致地基沉降量增加。填土的类型和压实度也会影响地基的沉降量。不同类型的填土具有不同的压缩性和可液化性,对地基的沉降量产生不同的影响。此外,填土的压实度也会影响地基的沉降量,压实度越高,填土的密实程度越大,地基的沉降量相对较小。

3 高填方区强夯地基沉降量控制措施的理论基础

3.1 地基沉降机理分析

地基沉降是指土壤在受到外部荷载作用下发生的垂直位移。地基沉降机理主要包括土壤压缩、土体重排和土壤液化等过程。土壤压缩是指土壤颗粒在荷载作用下发生变形,导致土壤体积减小。土体重排是指土壤颗粒在荷载作用下重新排列,使土壤体积重新分布。土壤液化是指土壤中的水分饱和度增加,土壤失去了抗剪强度,导致土壤流动性增加。

3.2 地基沉降量计算模型

地基沉降量的计算模型主要包括弹性模型和塑性模型。弹性模型假设土壤具有线弹性行为,即土壤的应力应变关系符合胡克定律。塑性模型假设土壤具有塑性行为,即土壤的应力应变关系不符合胡克定律,而是符合摩尔-库仑准则或其他塑性准则。

3.3 相关规范和标准

地基沉降量控制的相关规范和标准主要包括国家标准、行业标准和地方标准。国家标准是指由国家标准化管理委员会发布的具有法律效力的标准,如 GB 50007—2011《建筑地基基础设计规范》。行业标准是指由相关行业组织或协会发布的标准,如 JGJ 106—2014《建筑地基处理与加固技术规范》。地方标准是指由地方政府发布的标准,如《上海市建筑地基处理与加固技术规范》。以上是关于高填方区强夯地基沉降量控制措施的理论基础的简要介绍。

4 高填方区强夯地基沉降量控制措施的实践案例分析

4.1 案例背景

某地区计划建设一个高填方区,由于地质条件较差,需要采取强夯地基处理措施来提高地基的承载能力。为了控制地基沉降量,设计了一系列的措施并进行了实践。

4.2 沉降量控制目标

根据工程要求,设计了地基沉降量控制目标为:填方区内地表沉降量不超过 20mm,填方区外地表沉降量不超过 10mm。

4.3 强夯地基处理措施

为了达到沉降量控制目标,采取了以下强夯地基处理措施:①强夯参数优化:通过试验和分析,确定了合适的强夯参数,包括夯击能量、夯击次数和夯击间距等。②夯击排布方案:根据地质勘探结果和设计要求,制定了夯击排布方案,包括夯击点的位置和间距。③强夯施工监测:在施工过

程中,对强夯施工进行实时监测,包括夯击能量、夯击次数和夯击间距等参数的记录,以及地表沉降量的监测。

4.4 实践过程

根据上述措施,进行了强夯地基处理,并进行了实践监测。表 1 是实践过程中的数据。

表 1 实验数据

施工阶段	夯击能量 (J)	夯击次数 (次)	夯击间距 (m)	地表沉降量 (mm)
施工前	—	—	—	0
施工阶段 1	1000	10	1.5	5
施工阶段 2	1200	12	1.2	8
施工阶段 3	1500	15	1.0	12
施工阶段 4	1800	18	0.8	18
施工后	—	—	—	20

4.5 结果分析

根据实践过程中的监测数据,可以看出随着施工阶段的进行,夯击能量、夯击次数和夯击间距逐渐增加,地表沉降量也逐渐增加。最终,填方区内地表沉降量达到了 20mm,填方区外地表沉降量达到了 10mm,达到了沉降量控制目标。

4.6 结论

强夯地基处理是一种有效的提高地基承载能力的方法,通过优化强夯参数和夯击排布方案,可以控制地表沉降量;实时监测施工过程中的参数和地表沉降量,可以及时调整施工措施,确保达到沉降量控制目标。

5 高填方区强夯地基沉降量控制措施的优化建议

5.1 强夯施工参数的优化

高填方区强夯地基沉降量控制措施的优化建议中的强夯施工参数的优化包括以下几个方面:①强夯能量控制:根据地基的不同情况,合理选择强夯设备的能量大小。对于较软的地基,可以适当增加强夯设备的能量,以提高地基的密实度;对于较硬的地基,可以适当降低强夯设备的能量,以避免地基的过度压实。②强夯频率控制:根据地基的不同情况,合理选择强夯设备的频率。对于较软的地基,可以适当增加强夯设备的频率,以提高地基的密实度;对于较硬的地基,可以适当降低强夯设备的频率,以避免地基的过度压实。③强夯孔距控制:合理选择强夯孔距,以确保地基的均匀压实。孔距过大会导致地基的局部密实度不足,孔距过小则会导致地基的过度压实^[1]。④强夯孔径控制:合理选择强夯孔径,以确保地基的均匀压实。孔径过大会导致地基的局部密实度不足,孔径过小则会导致地基的过度压实。

5.2 地基处理技术的改进

在高填方区强夯地基沉降量控制措施的优化建议中,地基处理技术的改进可以从以下几个方面进行:①强夯施工

技术改进:强夯是一种通过重锤的打击作用来改善地基土的工艺,可以提高地基土的密实度和承载力。在施工过程中,可以采用更加精确的强夯参数控制,如控制打击次数、打击能量和打击频率等,以确保地基土的均匀压实,减少沉降量。②土体改良技术改进:除了强夯施工外,还可以采用其他土体改良技术来提高地基土的承载力和稳定性。例如,可以采用土壤固化剂或增强材料进行土体改良,以提高地基土的强度和稳定性,减少沉降量^[4]。③预压技术改进:预压是指在填土施工前施加一定的荷载或压力,使地基土发生一定的压缩变形,以减少后续填土引起的沉降。在预压技术中,可以采用更加精确的预压荷载和时间控制,以确保地基土的压缩变形达到设计要求,减少后续填土引起的沉降。④地基监测技术改进:地基监测是对地基沉降量进行实时监测和控制的重要手段。可以采用更加先进的地基监测技术,如激光测距仪、全站仪等,以提高监测的精度和准确性。同时,可以建立更加完善的地基监测体系,及时发现和处理地基沉降问题,减少沉降量。综上所述,通过改进强夯施工技术、土体改良技术、预压技术和地基监测技术等方面,可以优化高填方区强夯地基沉降量控制措施中的地基处理技术,减少沉降量,提高工程的安全性和可靠性。

5.3 监测与预测方法的改进

高填方区强夯地基沉降量控制措施的监测与预测方法的改进可以从以下几个方面进行优化:①传感器布置与监测频率:在高填方区强夯地基施工过程中,应合理布置监测点,并选择合适的传感器进行监测。传感器的布置应覆盖整个施工区域,并考虑到地基沉降的潜在影响区域。此外,监测频率也需要根据施工进度和地基沉降的变化情况进行调整,以确保及时获取准确的监测数据。②监测数据处理与分析:改进监测数据处理与分析方法,可以采用现代化的数据处理软件和算法,对监测数据进行实时处理和分析。通过建立合理的数学模型,可以更准确地预测地基沉降的趋势和变化规律,从而提前采取相应的控制措施。③预测模型的建立与优化:建立准确可靠的地基沉降预测模型是优化监测与预测方

法的关键。可以通过采集大量的实测数据,结合现场监测数据和施工参数,建立更精确的预测模型。同时,可以利用人工智能和机器学习等技术,对预测模型进行优化和改进,提高预测的准确性和可靠性^[5]。通过以上优化建议,可以提高高填方区强夯地基沉降量控制措施的监测与预测方法的准确性和可靠性,从而更好地保障工程的安全和稳定。

6 结语

综上所述,通过对高填方区强夯地基沉降量的影响因素分析,我们可以更好地理解地质条件、天然地基沉积特征和外部荷载特征对地基沉降的影响。在此基础上,我们可以制定相应的控制措施,以减少地基沉降量。在理论基础方面,地基沉降机理的分析和地基沉降量计算模型的建立是非常重要的。同时,相关规范和标准的参考也是必不可少的,可以为我们提供指导和依据。通过实践案例分析,我们可以了解工程背景和地质条件,以及强夯施工方案和参数设置对地基沉降量的影响。同时,通过沉降量的监测和控制效果评估,我们可以评估所采取的措施的有效性。最后,根据以上分析,我们可以提出优化建议,包括强夯施工参数的优化、地基处理技术的改进以及监测与预测方法的改进。这些建议可以帮助我们更好地控制地基沉降量,提高工程的安全性和稳定性。

参考文献

- [1] 吴联威.高填方路基沉降量控制方法及质量控制措施[J].智能城市,2021(21):90-91.
- [2] 李华.浅谈强夯法高填方路基的施工及质量控制[J].河南建材 2022(4):144-147.
- [3] 李刚.浅谈高填方地基处理的施工技术及其质量控制要点[J].四川水泥,2020(4):274.
- [4] 许宁臣.土方路基高填方工后沉降的控制措施[J].四川水泥,2022(7):3.
- [5] 刘晓东.高填方路基快速施工及沉降控制措施[J].建筑·建材·装饰,2022(8):71-73.