

市政工程中软弱地基的处理方法研究

Study on the Treatment Method of Soft Foundation in Municipal Engineering

杜甲树

Jiashu Du

神华新街能源有限责任公司
中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000
Shenhua New Street Energy Co., Ltd.,
Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

【摘要】在城市规划用地范围内,往往存在一些强度较低的软土,如果在这些软土之上进行工程建设,就形成了软弱地基。论文通过对软弱地基的形成及可能造成的危害进行分析,研究市政工程中软弱地基的处理方法,并且就其中可能存在的问题进行论述,进而探讨加强地基处理的具体措施。

【Abstract】Within the scope of urban planning land, there are often some soft soils with low strength. If engineering construction is carried out on these soft soils, soft foundations will be formed. This paper analyzes the formation and possible harm of the weak foundation, studies the treatment method of the weak foundation in municipal engineering, and discusses the possible problems, and then discusses the concrete measures to strengthen the foundation treatment.

【关键词】市政工程;软弱地基;处理方法;软土

【Keywords】municipal engineering; soft foundation; treatment method; soft soil

【DOI】10.36012/etr.v2i4.1669

1 引言

市政工程是指市政设施建设工程。市政设施是指在城市及乡镇规划建设范围内设置、基于政府责任和义务为居民提供有偿或无偿公共产品和服务的各种建筑物、构筑物、设备等。城市生活配套的各种公共基础设施建设都属于市政工程范畴。对于市政工程而言,施工过程比较复杂,需要考虑多个方面的制约及不利因素,涉及土地管理及城市规划等方面的内容。对于市政工程的施工来说,存在很多制约条件,如地基选择,地基处理是建(构)筑施工中非常重要的环节,地基质量与建筑稳定及耐久性有着必然的联系,同时也是其他工程技术实施的基础。因此,工程技术人员应该在工程实施前做好地质勘察工作,并对周边环境进行全面了解,综合判断地基强度是否符合设计要求,如果出现地基承载力不足的情况,应结合现场情况选择科学有效的地基加固措施。

2 关于市政工程中的软弱地基

2.1 软弱地基的概念

软弱地基主要是指由淤泥、冲填土及其他具有一定压缩性质的土体形成的土层结构体系,其特点是密度小,空隙较大,承载力低。在外力的作用下易发生不均匀沉降,对工程的实施极为不利。而且不同类型的软弱土,具有不同的工程力学特点,对工程质量的影响及危害程度也存在差异^[1]。首先,对

于淤泥和淤泥类软弱土是在静水或缓慢的流水环境中沉积,天然含水量大于液限,力学强度低、压缩性强、抗震性能差的黏性土。此类土遍布于中国沿海城市,其沉降稳定时间很长,易造成不均匀的沉降。冲填土是指由水流冲击泥沙形成的一种土体类型,其压缩性能比较高,而且强度低,具有软土的性质。除此之外,在城市的建设过程中,还包括许多杂填土等软弱土体,这类土是由其他建筑工程遗留的建筑垃圾经过长时间的风化后形成的一种土体结构,在一些城市的市中心和老城区较为常见。正是由于这些软弱土体结构的存在,要求必须对其进行加固处理才能保证工程的顺利实施,从而保证建筑的稳定性和耐久性。

2.2 软弱地基的危害

软弱地基在施工中处于弱势的地位,由于地基是工程建设中的重要组成部分,它的好坏直接影响到了工程的质量,如果不对软弱地基进行必要的处理,在建筑物使用过程中很可能由于地基的不均匀沉降导致建筑物结构开裂甚至坍塌的危险,对人民生命、财产安全构成巨大威胁。在市政工程中,除了建筑物外,软弱地基在道路桥梁施工中也是非常常见的,由于这种沉降可能会导致路面塌陷及桥梁下部结构失稳,造成路面或桥梁结构破坏。

2.3 软弱地基加固在市政工程中的发展现状

就市政工程施工来说,软弱地基的存在是非常普遍的一

种现象,也是制约工程实施的常见问题,目前来说主要包括以下发展方向。第一,软弱地基的抗剪强度非常低,致使施工过程中机械化程度也比较低,由于一些软弱土体的沉积物呈现絮状结构,不具备必要的结构强度,在施工的过程中,很容易因为外界的触碰或者其他原因,导致结构上发生改变形成侧向移动,造成土体失稳进而发生坍塌。第二,软弱土体的透水性是非常低的,如果不进行必要的排水处理,仅在自然状态下是不可能排出软弱地基中多余水分的,土体中的水分会进一步降低其抗剪强度,增加失稳危险。

3 市政工程中软弱地基的处理方法

在近几年的市政工程中,尤其是对道路桥梁和建筑工程来说,为了实现城市的可持续发展,政府有关部门加大了城市周边及农村等偏远地区的投资建设。在市政工程中,主张对一些地质情况不是很好的地块进行开发利用,这就导致在工程建设过程中将会遇到更多的软弱地基。为了提高开发利用效率及项目决策的预见性,切实降低并消除建设和使用过程中的安全隐患,通常城市规划部门和建设单位都会提前对建设用地进行必要的勘察和研究,根据地质条件和土体结构特点选择合适的软弱地基处理方法^[9]。具体来说,在地基加固中主要包括以下几种方法。

3.1 堆载预压法

堆载预压法是指在软弱地基上施加一定的荷载,使土体中的空气和孔隙水排到土体之外,从而减少土体结构中的空隙,提高土体的力学强度及稳定性,同时可以降低水压力对施工的不利影响;达到处理要求后,撤除外加荷载并对地基进行必要的处理,使地基强度达到设计要求。对于市政工程而言,在道路及桥梁工程的施工过程中应用较为广泛,并且形成了比较完善的施工经验。实际上,堆载预压法就是在外力作用下使土体结构形成一定的固结,并且在地基中设置必要的排水通道,在荷载作用下将地基中多余的水分排出,提高土体结构的力学性能,降低水压力在施工过程中的有效作用。

3.2 真空预压法

真空预压法是在软土地基中设置竖向塑料排水带或砂井,上铺砂层,再覆盖薄膜封闭,用真空装置对其进行抽气使膜内排水带、砂层等处于部分真空状态,使薄膜上、下层或砂井内、外形成一定的气压差,通过气压差对地基施加“荷载”,排除土中的水分,使土体预先固结以减少地基后期沉降的一种地基处理方法。与堆载预压法相比,真空预压法不需要通过物料堆积增加荷载,机械设备使用量不大,工艺方法比较简单,从工程原理上为软弱地基加固提供了全新的理论支持。这

种真空预压法是在负超静水压力下形成的一种排水固结的方法,可以应用于一般的市政工程中,适用性比较强。

3.3 搅拌桩法

搅拌桩法是一种比较有效的软弱地基加固处理方式,其原理是将水泥作为主要固化剂,利用搅拌桩机将水泥与软弱地基中的土体进行深层搅拌,通过水泥与土体及其中的水分发生一系列的物理化学反应来改善软土地基的土体结构,从而提高地基的承载力和稳定性,避免因外力作用对地基土结构造成破坏。因此,搅拌桩法也被称为水泥搅拌桩。但是,就水泥搅拌桩法而言,其对土体性质有一定要求,适用范围有限,通常来说适应于酸性土或者容易被破碎的软弱地基中,在有石块漂石的地层中由于搅拌桩机作业困难故无法运用该工法。

3.4 换填垫层法

换填垫层法是指将软弱地基中的软弱土体挖除,然后回填一些强度比较高,能够满足工程施工的工程材料,在一些小型的市政工程施工中有着广泛的应用。在换填垫层法的施工过程中,一般采用挖掘机械对特定范围内的土体进行清除,通过采用分层填筑、分层压实的方法将换填材料紧密的填入其中,彻底改变地基的土体类型,提高地基的承载力、传荷能力及整体稳定性,可显著减少建(构)筑物在施工和使用过程中产生的不均匀沉降;增加土体结构的透水性,同时可以有效地减少地基土的含水量,软弱地基中的换填垫层可以作为施工过程中的良好排水面,并且可以有效防止冬季施工过程中发生的冻胀,有效提高建(构)筑物地基的稳定性。

3.5 强夯法

强夯法是软弱地基处理中比较常见的加固方法,它是将十几吨至上百吨的重锤,从几米至几十米的高处自由落下,对土体进行动力夯击,使土产生强制压密而减少其压缩性,提高土体结构强度。强夯法是一种简单有效的地基土加固处理方法,对土体适应性非常强,加固效果明显。一般情况下,可以将地基的强度提高5倍左右。从另一角度来说,强夯法施工费用低,可以有效降低工程成本,节省原材料;但是由于夯锤重量大,在夯击过程中存在一定的安全隐患,夯击过程中严禁有人员及其他施工机械靠近,对需处理地基土下的管线及其他障碍物要及时改迁,并对施工场地进行必要的清理。

3.6 化学加固法

化学加固法就是指在化学浆液或胶结剂的作用下,将软弱土体中土粒进行有效胶结,从而提高土体结构强度的一种地基加固方法。在现阶段市政工程中,化学加固法主要包括灌

注法、旋喷法、搅拌法和电渗硅化法等。工法选择须根据土体性质、周边环境等情况进行综合判定。通常来说,常用的化学溶剂包括硅酸钠、硅酸盐等,也就是人们常说的硅化法,其应用效果与土体的渗透系数、灌注压力及灌注时间等因素有着密切的联系,而且对土体性质也有着一定的选择性,不能用于碱性及油类土体中,因为化学浆液或胶结剂会与碱性及油类物质产生化学反应,导致加固失败。除硅化法外,还可以采用电化学法,通过将高分子化学溶液注入需要加固的土体结构中,在电力的作用下提高反应的完整度。电化学法成本比较高,但是比其他方法环保,可以有效避免对环境的污染。

4 市政工程中软弱地基处理中存在的问题

4.1 工程准备阶段

对于市政工程中的软弱地基处理来说,工程前期准备阶段存在的主要问题包括以下几个方面。有关部门缺乏对工程现场的考察和管理,尤其是针对软弱地质的具体特性来说,如果在这个过程中,建设单位没有聘请专业的检测机构对它的各方面性能进行检测和记录,在处理方案的设计过程中就可能存在一定的质量隐患,对于各项参数不能掌握到位。

4.2 设计施工过程中存在的问题

在软弱地基加固处理的设计与施工过程中存在的主要问题是施工技术及工作人员导致的。就施工技术而言,工程管理人员对其可操作性进行具体研究,未能严格按照规范进行施做。例如,在强夯法工艺中,如果没有对施工技术进行具体的研究,很有可能导致夯击后的下沉量不达标,造成地基处理后仍然不能满足工程设计要求。从另一角度来说,在施工过程中,如果管理人员不能从多个方面加强管理,对于现场的质量管理和安全管理不足,将会导致地基加固目标难以实现。

5 加强软弱地基处理的措施

5.1 加强地基处理前期准备工作

第一,在工程准备阶段,建设单位应该委托具有相应资质的地质勘察单位对建设用地范围内的地质情况进行必要的勘察,全面掌握土体的各项性能指标,并且将勘测到的数据进行科学有效的分析,提前发现施工过程中可能会遇到的技术问题,根据勘察数据成果选择合理的地基加固处理方法,增强施工过程中的理论基础。第二,在这个阶段中,勘察单位还应该注意加强对土体强度的检测工作,通过对工程相关信息与功能进行有效的研究,选择合适的地基加固强度范围,提高软弱地基处理过程中的主动性^[9]。

5.2 提升人员综合素质

在人员管理方面,应该明确各岗位职责,强化责任意识,加强专业技能学习和掌握,提升其综合素质。对于工程技术人员来说,应该组织开展详尽的技术及安全方面的交底工作,明确地基处理过程中的重点和难点,严格按照技术规范进行操作,加强施工中的质量管理。对于管理人员来说,应该充分发挥其在工程管理过程中的积极作用,制订科学、合理的管理目标及工作计划,理顺各项工作流程,做好安全、质量、进度、成本等方面的目标控制工作。

5.3 明确施工过程中的注意事项

在软弱地基加固处理等工程实施过程中,应该及时对各项制度进行完善,做好细节上的工作,明确有关注意事项,从而为市政工程的质量进行有效的保证。在质量控制方面,以灌注法为例,应该注意其中化学浆液的配合比设计及浆液配置质量,并且做好相应的准备工作做好工程材料检验及质量验收工作,在软弱地基加固处理完成之后,及时完成必要的试验工作,保证加固地基能够满足工程建设及使用阶段的各项性能要求。另外,在施工过程中应该注意加强安全生产检查力度,有效落实领导带班制度,由专职安全管理人员对施工现场等重点区域进行巡查,一旦发现安全隐患,按照风险等级及既定程序及时汇报有关情况并采取必要措施完成隐患整改,定期组织人员对施工设备进行检查,做好安全保障工作^[4]。

6 结语

综上所述,软弱地基是市政工程中的常见现象,它是基于土壤特性形成的一种结构,对施工过程来说有着非常重要的危害,可能会导致地基的不均匀沉降,甚至还会对建筑的质量造成一定的影响。在软弱地基的处理过程中,包括堆载预压、强夯法、化学加固法、换填垫层法等,有关人员需要对这方面进行具体的分析,并且明确其中的控制要点,找到施工过程中在各个阶段可能存在的问题,从而加强质量控制工作,注意施工中的重点事项,保证地基符合工程的质量要求。

参考文献

- [1]邓凯,郑振,戴仁辉,等.不同反压护道对软基路堤稳定性影响研究[J].重庆建筑,2020,19(4):38-41.
- [2]何维荣.市政道路工程中软土地基的处理控制策略解析[J].居舍,2020(10):38.
- [3]秦振龙,祝高飞.软土地基处理技术在市政路桥工程施工中的应用[J].工程技术研究,2020,5(6):74-75.
- [4]张小勇.市政路桥工程施工中软土地基处理技术特征探讨[J].绿色环保建材,2020(3):132+135.