

市政工程软弱地基处理方法

刘守华

山东明新工程集团有限公司 山东 青岛 266000

摘要：市政工程中软弱地基处理至关重要。本文旨在探讨市政工程中遇到的软弱地基问题及其处理方法。通过对软弱地基的特性、危害及影响因素的深入分析，总结了包括固化法、换填法、加筋法、强夯法、注浆加固法及桩基处理法在内的多种有效处理策略。这些方法的合理选择与应用，对于提高市政工程的稳定性、安全性和耐久性具有重要意义。

关键词：市政工程；软弱地基；处理方法

引言：市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分，其质量直接关系到城市的运行效率和居民的生活质量。然而，在市政工程施工过程中，常常会遇到软弱地基这一难题。软弱地基因其承载力低、压缩性高、透水性差等特点，容易引发地基沉降、变形等问题，严重影响工程的安全性和稳定性。因此，如何有效处理软弱地基，成为市政工程建设中亟待解决的关键问题。

1 软弱地基的影响及特性

1.1 影响

软弱土地是河流冲填、生活废渣和泥沙等含水率大的土壤构成的压缩力大的土壤，如果这些土壤处于房屋地基的承力位置，可造成土地不能承受上部房屋的承受压力，对结构的坚固性能形成很大的破坏。特别是那些高层建筑，因为自身的重量很大，建筑物的承重本身就小，所以对建筑物冲击很大，严重的就会不平衡的或者向下沉降造成裂纹的产生或者坍塌情况的出现。

1.2 特性

软弱地面大多由强压缩力砂层、杂填土、冲填土、泥沙质土、泥沙组成，既有承载力小和含水率高的特征，同时在负荷影响下，易出现固结下沉和打滑等现象，如果是需要上面修建市政工程，就必须有效应对存在的软弱工程情况，为工程提供保证。因为受各种原因的作用，所以，软弱地基的表现也存在很大不同，其特征大致分为如下三种。首先，由于存在着很大的内部空间，土粒也相对分散，且难以获得良好的凝聚作用，在施工过程中，如果是出现了很大的荷载变化，就可能影响地基的整体结构，从而大大地降低了施工稳固度，或者直接损害了施工者的安全性，从而不能实现市政工程的主要功能。第二，具有很大的含水率，特别是泥沙质类土壤，和一般土壤比含水率较大，且稳定性高、稳定性低、摩擦力小，易于影响自身构造，直接影响质

量。第三，建筑存在着较弱的结构承载力，从字面意思上讲，由于软弱建筑物都带有较“软”的性质，其承重能力和结构稳定性都很弱，因此可能影响建筑工程^[1]。

2 市政工程软弱地基的危害以及影响因素

2.1 市政工程软弱地基的危害

市政工程的实际施工过程中所产生的软弱地基是工程降低质量的最主要原因，由于软弱地基的稳定性很好，但在自重以及外力的共同影响下，地基也很容易出现下沉，随着时间长期的积累，就会导致地基的流动性逐渐变强。市政工程的在施工中软弱地基的作用下，也很容易导致在施工时出现安全隐患，不利于施工的安全管理。再者，在市政工程中软弱地基的承载力较小以及含水率高的特征就更为突出，因为地下水中还存在着相当大的含水量，这样就会减少对粘土颗粒的黏结力，从而增加了软弱粘性地的缝隙，最后也就导致了软弱地基的强度降低。若不能对软弱地面做出有效的处理，这将会直接影响市政工程的施工效果。

2.2 市政工程软弱地基处理影响因素

市政工程软弱基础的过程中，会受许多因素的干扰，在建筑物本身条件的作用下，土质和土层也是相当关键的干扰条件，可以对软弱基础产生干扰，削弱稳定性。软弱地面的处理中，必须与建筑物的本身状态密切的融合一起，在总体上提高处理的品质与效果。再者，市政工程软弱地基处理方式受到环境因素的影响作用也更为突出。实际的工程建设中，由于受周围环境的各种因素影响，也都会对软弱地基的处理效果造成不良影响。如温度的改变和对建筑施工时周围建筑的影响等，而这些影响也都会给软弱地基的施工带来不利影响^[2]。

2.3 导致市政工程施工中沉降量较大

市政工程中如果在软弱基础上进行施工那么必然会出现下陷情况，而出现了这一问题，便是由于软弱基础

比较疏松,而如果遭受外力的冲击,便会产生变形问题。所以,在市政工程中的路面桥梁施工中,因为路面桥给地面的荷载大大超出了地面的承受能力,当软弱地面承载力不足时,便会产生下沉情况,如此就可能造成道路桥面上产生凹凸不平、部分地段发生裂纹情况,进而降低路面桥梁工程完成后的使用效率。同时,如果路面桥梁上出现了软弱地基而产生下沉情况,那在后期的养护与施工过程中也是非常麻烦的。所以,在市政建设项目施工以前就处理软弱基础这一难题,就是市政建设项目施工成功的关键。

3 市政工程中软弱地基的处理方法

3.1 固化法

固化法,作为软弱地基改良领域的核心策略之一,其重要性不言而喻。该方法巧妙利用石灰、水泥等无机材料作为固化剂的基体,通过精确配比与科学工艺,制备出高效能的固化混合液。这些混合液随后被高压注入待处理的软土层中,利用专业设备进行深层或浅层的均匀搅拌,确保固化剂与软土颗粒充分接触并发生化学反应。这一过程中,软土中的水分被吸收并参与反应,逐渐形成坚固的结晶体,将松散的土颗粒紧密联结,构建起一个稳固的地下桩排体系,显著提升地基的承载能力和稳定性。固化法的实施方式多样,如压力灌浆法通过高压泵送将固化液直接注入地层裂隙,实现精准加固;深层搅拌法则利用特制搅拌头在深层土体中边搅拌边喷注固化液,形成连续加固体;旋喷法则结合了高压喷射与旋转切割技术,形成高强度、大直径的加固柱。选择何种方式,需综合考虑地基条件、工程需求、成本效益及环境影响等因素。值得注意的是,在实施固化法前,必须进行详尽的地质勘察,确保地基中无大块石、坚硬杂质等不利因素,以免影响固化效果或造成设备损坏。施工过程中的均匀搅拌至关重要,它直接关系到固化体的整体性和强度,是确保加固质量的关键步骤^[3]。

3.2 换填法

换填法,作为软弱地基改造的一种直接而有效的技术手段,其核心在于对地基中不符合承载要求的软土进行彻底替换。这一方法通过精心规划的开挖作业,将处理区域内的软土,依据实际情况采取局部或全面开挖的策略。开挖深度的确定,需依据地质勘察结果、土壤力学性质及工程需求综合考量,确保彻底移除对地基稳定性构成威胁的软弱土层。开挖完成后,随即进入回填阶段。此阶段,精选的回填材料成为关键,它们需具备良好的强度、稳定性和适当的透水性,如碎石、砂砾、灰土或级配良好的砂石等,以确保回填层能有效提升地基

的承载能力。回填作业遵循分层进行的原则,每层回填厚度严格控制,以保证压实效果。在回填过程中,强夯机与压路机等重型压实设备轮番上阵,对回填材料进行高密度、高强度的压实处理。这一过程不仅消除了回填材料间的孔隙,还促进了回填材料与周边土层的紧密结合,进一步增强了地基的整体性和稳定性。经过精心换填与压实处理后的地基,其承载力、变形特性及透水性均得到显著改善,为后续工程施工奠定了坚实的基础。

3.3 加筋法

加筋法,作为市政桥梁道路软弱地基处理领域的一项经典而高效的技术手段,其应用广泛且成效显著。该方法的核心在于通过引入高强度、高韧性的加筋材料,如钢带、钢条、土工合成材料(如土工格栅、土工织物)等,与原有土体形成复合结构,进而显著增强土体的整体力学性能。在道路回填的关键阶段,施工人员需精准控制加筋材料的铺设位置与层数,确保其与填土紧密结合,形成连续、稳定的加筋土体系统。这一过程不仅要求施工人员具备丰富的专业知识和实践经验,还需严格遵循既定的施工规程,确保每一步操作都符合设计要求。加筋法的优势在于其能够充分发挥加筋材料的抗拉特性,有效分散并抵抗地基中产生的拉应力,从而显著提高土体的抗拉、抗压及抗剪强度。同时,复合土体的形成还增强了地基的整体性和稳定性,使其在面对外部荷载或自然环境变化时,能够表现出更强的适应性和抵抗力。此外,加筋法还具有良好的抗弯性能,能够显著提升地基的抗压能力,减少地基在长期使用过程中的沉降和形变,为市政桥梁道路的安全运营提供有力保障。因此,在软弱地基处理中,加筋法不仅是一种有效的技术手段,更是提升工程质量、延长工程寿命的重要措施^[4]。

3.4 强夯法

从更客观的方面来研究,软弱地基工程在许多领域中,都必须采取更积极的方法来进行。一些地区的软弱土壤形成时期更长,含水量较普通的土壤更为明显。此时,若对换填法加以使用,则将会花费很大的成本,并且在期限上也较容易延误,会延长市政工程的工期。因此,建议即使在一些特别的软弱地面,也可以使用强夯法来完成。这项关键技术的实现,并不要求再进行换填处理,而是可以直接在软弱地基基础上进行,这对效率的提高,可以提供更多的保证。所谓的强夯法,主要是指针对在市政工程建设进行过程中出现的软弱地基加以强力夯点,从而通过其受力来提高其自身的密实程度,防止其在后期的应用工程中产生沉降情况,总的来说,

在这种夯击法的技术运用中,其最关键的设备是吊车,通过起重机械装置,将用于夯点的重锤吊至规定的标高后放弃控制,使之可以自然地坠,从而形成很大的推动力来强迫其在软弱地面上产生相应的变形,从而增加了其密实程度。从这一点上来说,强夯处理方法的合理运用,就可以很有效的弥补自身的不足,对建筑物的软弱工程做出了良好的干预。

3.5 注浆加固法

注浆加固法,作为市政工程软弱地基原位处理的一种高效手段,其独特优势在于充分利用了浆液材料的物理与化学特性。该方法通过高压泵送系统,将特制的浆液(如水泥浆、化学浆液等)以高压状态注入地基土体中,浆液凭借其良好的流动性和渗透性,能够深入地层细微缝隙,有效排除孔隙中的空气和水分,实现地层的密实与加固。在注浆过程中,浆液不仅填充了地层中的空隙,还通过其凝固过程中的水化反应或化学反应,吸收周围土体中的游离水,进一步降低地基的含水量,提高土体的稳定性,凝固后的浆块以其高强度和硬度,对周围土体产生挤压作用,促使地基土颗粒重新排列,形成更为紧密的结构,显著提升地基的承载力和抗变形能力。注浆加固法的另一大亮点在于其施工的高效性与环保性。相比传统地基处理方法,注浆加固法施工周期短,能够快速完成地基加固任务,减少对周边交通及居民生活的影响。此外,该方法无需大量开挖,避免了施工噪音、扬尘等环境污染问题,符合现代绿色施工理念。因此,注浆加固法在市政工程软弱地基处理中得到了广泛应用,成为提升工程质量、保障工程安全的重要手段。

3.6 桩基处理法

桩基处理法,作为增强地基承载力的核心策略之一,其核心思想在于通过桩基将上部结构的重量有效传递至更深层、更稳定的土层中,从而实现对软弱地基的加固与改善。桩基不仅作为主要的承载力结构,还能有效分散地基应力,减少地基沉降,提高整体结构的稳定

性和安全性。在实施桩基处理法时,根据具体地质条件和工程需求,可灵活选择桩基建设方式。挤土桩通过直接打入或振动沉桩的方式,将土层挤密并形成桩身,该方法施工速度快,但对周边土体可能产生一定影响。而钻孔灌注桩则采用先钻孔后灌注混凝土的工艺,适用于各种复杂地质条件,尤其适合在软土、流沙层等难以直接打入桩基的场地中应用。尽管桩基处理法具有广泛的适应性和显著的加固效果,但其高昂的造价也是不可忽视的因素。大量水泥的消耗、钻孔和挤压等机械设备的使用,均增加了施工成本。此外,挤土型预制桩对桩体强度有严格要求,需精心制作与施工,以确保其承载能力和耐久性。然而,在桩基础需求量大、工期紧迫的工程中,桩基处理法凭借其高效的施工效率和稳定的加固效果,依然成为首选方案^[5]。

结束语

市政工程中的软弱地基处理是确保工程安全与稳定的重要环节。随着技术的不断进步和经验的积累,我们已拥有多种有效的处理方法,如固化法、换填法、加筋法、强夯法、注浆加固法及桩基处理法等。每种方法都有其独特的优势与适用范围,需根据实际情况灵活选择。未来,我们应继续探索和创新,优化处理工艺,提高处理效率,以更好地应对复杂多变的软弱地基问题,为市政工程建设贡献力量。

参考文献

- [1]陈文珏.市政工程中软弱地基的处理方法分析[J].居业,2021(11):79-80.
- [2]杨安丰.市政工程中软弱地基处理方法分析[J].城市住宅,2021,28(06):211-212.
- [3]李博.市政工程中软弱地基的处理方法分析[J].科技创新,2020(19):105-106.
- [4]张树敏,王丛峰.市政工程中软弱地基的处理方法[J].住宅与房地产,2020(09):224+229.
- [5]杨取水.市政工程中软弱地基的处理方法研究[J].建材与装饰,2018(22):16-17.