

地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的研究

党振华

滕州市汇泉房地产开发有限公司 山东 滕州 277500

摘要：软土地基是建筑工程中常见的不良地基类型，具有强度低、压缩性高、透水性弱、抗剪强度低等特点，对建筑物的稳定性和安全性构成严重威胁。本文旨在探讨地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的应用及其效果评估，通过文献综述、案例分析等方法，总结不同地基处理技术的优缺点，提出适用于软土地基的有效处理方案，并对未来的研究方向进行展望。

关键词：地基处理；软土地基；建筑工程

引言

随着我国城市化进程的加快，建筑工程项目日益增多，软土地基处理成为工程建设中不可忽视的重要问题。软土地基由于其特殊的物理力学性质，容易导致建筑物的沉降、变形甚至破坏，严重影响工程质量和安全。因此，研究和应用有效的地基处理技术，对于保障软土地基上建筑物的稳定性和安全性具有重要意义。

1 软土地基的特性及其对建筑工程的影响

1.1 软土地基的特性

软土地基，作为建筑工程中常见的一种复杂地基类型，主要由淤泥、淤泥质土、杂填土以及其他高压缩性土层构成。这类地基具有一系列独特的物理和力学特性，显著影响着建筑工程的稳定性和安全性。首先，软土地基的孔隙比和天然含水量普遍较高，这意味着土体内部存在大量的微小孔隙，并且这些孔隙中充满了水分。这种结构使得软土在受到外力作用时，容易发生显著的体积变化，如压缩和膨胀。其次，软土地基具有极高的压缩性，即在较小的荷载作用下就能产生较大的沉降量。这种特性是由于软土中的颗粒排列松散，孔隙大且多，易于被压缩所致。再者，软土的透水性极弱，水分在土体中的渗透速度极慢，这导致在排水固结过程中需要极长的时间才能达到稳定状态。最后，软土地基的抗剪强度普遍较低，这意味着土体在剪切力作用下容易发生破坏，如滑坡、坍塌等。这些特性共同决定了软土地基在承受建筑物荷载时容易产生较大的沉降和变形，进而对建筑物的正常使用和安全性构成严重威胁。

1.2 软土地基对建筑工程的影响

软土地基对建筑工程的影响深远且复杂，主要体现在以下几个方面，对建筑物的稳定性、安全性以及使用功能均构成严重威胁。首先，不均匀沉降是软土地基对建筑工程最为直接且显著的影响。由于软土土质的不均匀性，

以及土层中孔隙比、含水量和压缩性的差异，导致建筑物在荷载作用下各部分沉降量不一致，进而产生不均匀沉降。这种沉降不仅会影响建筑物的整体稳定性，还可能导致结构开裂、墙体倾斜、门窗变形等严重问题，严重威胁建筑物的安全使用。其次，软土地基的强度低、抗剪强度差，往往难以满足建筑物的承载力需求。在建筑物荷载作用下，软土地基容易发生塑性变形甚至破坏，导致建筑物基础下沉、结构失稳，甚至引发整体倒塌等严重后果。因此，在软土地基上进行建筑工程时，必须采取有效的地基处理措施，以提高地基的承载力和稳定性。此外，软土地基在承受荷载时还容易产生较大的变形，这不仅影响建筑物的使用功能，还可能损害其外观质量。例如，地基变形可能导致楼层高度不一致、地面平整度下降、墙体裂缝等问题，严重影响建筑物的使用舒适度和美观度。同时，地基变形还可能对建筑物的使用寿命产生不利影响，加速建筑物的老化过程。

软土地基对建筑工程的影响是多方面的，且往往具有严重的后果^[1]。因此，在软土地基上进行建筑工程时，必须充分认识其特性，并采取相应的地基处理措施，以确保建筑物的稳定性、安全性和使用功能。

2 地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的应用

2.1 预压密实法

在软土地基建筑工程施工中，预压密实法作为一种有效的地基处理技术，被广泛应用于提高地基的承载力和稳定性。该方法的核心原理是通过在软土地基上施加预压荷载，促使地基土发生固结变形，从而改善其物理和力学性质。其中，真空预压法是一种高效且常用的预压密实法。该方法首先在软土地基表面铺设一层砂垫层，然后覆盖不透气密封膜，形成一个密闭的系统。接着，利用真空装置进行抽气，形成真空层。在真空吸力的作用下，地基土中的孔隙水被逐渐抽出，土体发生固

结变形,从而达到提高地基承载力和稳定性的目的。真空预压法具有施工简便、效果显著、对环境影响小等优点,特别适用于处理大面积、深度较大的软土地基。另一种常用的预压压实法是堆载预压法。该方法通过直接在软土地基上堆放重物,如土石方、建筑材料等,施加预压荷载。在荷载的作用下,地基土发生固结变形,孔隙比减小,密度增加,从而提高地基的承载力和稳定性。堆载预压法适用于处理深度较浅、面积较小的软土地基,具有施工成本低、操作简便、效果显著等优点。在实际工程中,可以根据软土地基的具体情况和建筑物的要求,选择合适的预压压实法进行地基处理,以确保建筑物的稳定性和安全性。

2.2 换填法

换填法作为一种直接且有效的软土地基处理技术,其核心在于将地下一定深度范围内的软弱土层完全或部分挖除,并替换为强度更高、稳定性更好的材料,如砂、砂石、灰土或其他符合工程要求的硬质材料。这种替换不仅从根本上改善了地基的土质条件,还显著提高了地基的承载力和抗变形能力。在实际操作中,换填法的施工步骤通常包括以下几个关键环节:首先,根据地质勘察结果和工程设计要求,确定需要挖除的软弱土层的范围和深度;然后,采用机械或人工方式将这部分土层挖出,并清理干净;接着,按照设计要求的材料类型、粒径分布和压实标准,分层回填硬质材料,每层回填后都要进行充分的碾压和夯实,以确保达到设计要求的压实度和密实度;最后,对换填后的地基进行检验和监测,确保其满足建筑物的承载力、稳定性和变形要求^[2]。换填法因其施工简便、效果显著、成本相对较低等优点,在软土地基处理中得到了广泛应用。特别适用于处理厚度较小、分布范围有限、且对地基承载力要求较高的建筑工程,如高层建筑、重型工业厂房等。通过换填法处理后的地基,不仅能够有效减少建筑物的沉降和不均匀沉降,还能显著提高建筑物的稳定性和安全性,为建筑工程的顺利建设和长期使用提供有力保障。

2.3 深层搅拌法

深层搅拌法,作为软土地基处理领域的一项高效技术,凭借其独特的工艺原理、显著的处理效果以及广泛的适用性,在建筑工程中占据了举足轻重的地位。该方法通过先进的深层搅拌机械,将水泥浆、水泥粉或其他固化剂与地基土进行原位、深度且全面的混合搅拌,使得原本松散、软弱的土层得以转化为具有高强度、高稳定性和良好水密性的柱状桩体,从而极大地提升了地基的承载力和整体稳定性。在实际施工过程中,深层搅拌

法的精细操作与严格把控是确保处理效果的关键。从地质勘察、参数确定,到搅拌桩的施工、固化剂的注入,再到桩体的养护与检测,每一个环节都需严谨对待。通过精确的测量与定位,确定搅拌桩的准确位置、深度和直径;利用高效的搅拌机械,将搅拌头深入地基土中,并同步注入固化剂;通过搅拌头的旋转与搅拌,实现固化剂与地基土的充分混合与均匀分布;最后,经过科学的养护与严格的检测,确保搅拌桩达到设计要求的强度和稳定性。深层搅拌法的独特优势在于其特别适用于处理含水量大、透水性弱、压缩性高的软土地基。这类地基在常规处理方法下往往难以取得理想效果,而深层搅拌法则能凭借其深度混合与固化作用,有效改善土体的物理力学性质,提高地基的承载力和抗变形能力^[1]。此外,该方法还具备施工速度快、对周围环境干扰小、效果显著且持久等诸多优点。这些优势使得深层搅拌法在建筑工程领域得到了广泛应用,成为处理软土地基的首选方法之一。展望未来,随着技术的不断进步和应用的不断拓展,深层搅拌法有望在建筑工程领域发挥更加重要的作用。一方面,通过研发更加先进的搅拌机械和固化剂材料,可以进一步提高处理效率和桩体强度;另一方面,通过优化施工工艺和参数设计,可以更加精准地满足不同工程的需求和条件。相信在不久的将来,深层搅拌法将为建筑工程的稳定性和安全性提供更加坚实的保障。

2.4 强夯法

强夯法,作为一种直接且高效的地基处理技术,其核心在于利用重物(通常称为夯锤)对地面进行高能、重复的冲击作用。这种冲击作用能够迅速压缩土体中的空隙,使土体颗粒重新排列并紧密接触,从而有效提高地基的承载力和稳定性。该方法因其施工简便、效果显著、成本相对较低等优点,在建筑工程领域得到了广泛应用,特别是在处理含水量较小、地基空隙较大、黏性在合理范围内的软土地基时,强夯法展现出了其独特的优势。在实际操作中,强夯法的施工流程通常包括以下几个关键步骤:首先,根据地质勘察结果和工程设计要求,确定夯击点的位置、夯击能(即夯锤的重量与落距的乘积)、夯击次数等参数;然后,利用起重机将夯锤提升至预定高度,并自由落体砸向地面,形成强烈的冲击作用;接着,按照预定的夯击方案,对地基进行多轮、多次的夯击,直至达到设计要求的压实度和承载力;最后,对处理后的地基进行检验和监测,确保其满足建筑物的施工和使用要求。强夯法的优点在于其能够快速、有效地提高地基的承载力和稳定性,同时施工过

程中的噪音和振动相对较小,对周围环境的影响也较小。然而,需要注意的是,强夯法并不适用于所有类型的软土地基。特别是在饱和度高的粘性土或淤泥土质条件下,由于土体的流动性较强,强夯法可能无法形成有效的压实效果,甚至可能导致土体的破坏和不稳定。因此,在选择地基处理方法时,应根据地基土的具体性质和工程要求,综合考虑各种因素,选择最适合的处理方法。总的来说,强夯法作为一种高效、经济、实用的地基处理技术,在处理特定类型的软土地基时具有显著的优势^[4]。在未来的建筑工程实践中,随着技术的不断进步和应用的不断拓展,强夯法有望在更多领域发挥重要作用,为建筑工程的稳定性和安全性提供更加坚实的保障。

3 地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的效果评估

地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的效果评估,是一个多维度、全方位的综合考量过程。它不仅关乎建筑物的稳定性和安全性,还涉及到施工效率、经济效益等多个层面。首先,地基承载力作为评估地基处理效果的核心指标,其重要性不言而喻。除了通过静载试验、动力触探等现场试验,以及标准贯入试验、旁压试验等原位测试方法来准确测量地基处理后的承载力外,还需要结合地质勘察资料、设计要求和施工规范,对测量结果进行综合分析。这样不仅能验证处理效果是否达标,还能为后续施工提供科学依据。其次,地基变形的监测与评估同样至关重要。除了关注建筑物的沉降量、倾斜度以及地基土的侧向位移等变形情况外,还需要考虑变形随时间的变化趋势,以及变形对建筑物使用功能和安全性的影响。为此,需要建立完善的监测体系,采用高精度的测量仪器和方法,定期进行测量和记录,确保变形量控制在允许范围内,且变形速率稳定或逐渐减小。在施工效率方面,评估地基处理技术的施工速度和效率时,除了考虑实际施工时间与预定工期的对比外,还需要关注施工过程中的组织管理、资源配置、技术熟练程度等因素。高效的施工不仅能节省时间和成本,还能减少施工对周围环境的影响,提升整个工程项目的综合效益。经济效益的评估则更为复杂,它需要综合考虑

地基处理技术的施工成本、材料消耗、设备投入、人工费用以及后期维护费用等多个方面。在进行经济分析时,需要采用科学的方法,如成本效益分析、投资回报率分析等,对不同处理技术的经济效益进行客观比较,从而选出性价比最优的方案。此外,地基处理技术的环境影响评估也是不可忽视的一环^[5]。随着环保意识的日益增强,施工过程中产生的噪音、振动、粉尘等污染物对周围环境的影响越来越受到关注。因此,在评估地基处理技术效果时,还需要考虑其环保性能,选择对环境影响较小的处理方法,以实现绿色施工和可持续发展。地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的效果评估是一个综合性的过程,需要从地基承载力、地基变形、施工效率、经济效益以及环境影响等多个方面进行全面评估。只有确保处理后的地基能够满足建筑物的稳定性和安全性要求,同时兼顾施工效率、经济效益和环保性能,才能为工程项目的顺利实施和长期使用提供有力保障。

结束语

地基处理技术在软土地基建筑工程施工中的应用对于保障建筑物的稳定性和安全性具有重要意义。通过选择合适的地基处理技术,可以有效提高地基的承载力和稳定性,降低建筑物的沉降和变形风险。未来,随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,地基处理技术将不断发展和完善,为软土地基上的建筑工程提供更加可靠的技术保障。同时,也需要加强对地基处理技术的研究和创新,探索更加高效、环保、经济的地基处理方法。

参考文献

- [1]张鑫.软土地基处理技术在建筑工程施工中的应用[J].四川水泥,2021(02):79-80.
- [2]戴林建.软土地基处理技术在建筑工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2020(30):177+241.
- [3]李术丹.浅谈地基处理技术在房屋建筑工程施工中的应用[J].河南建材,2020(02):2-3.
- [4]邱建明.公路桥梁施工中软土地基施工技术[J].江西建材,2015,(09):217-218.
- [5]赵坤.路桥施工技术中软土地基的处理方法[J].交通世界,2016(34):38-39+41.