

公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用

王 鹏

甘肃恒科交通工程监理有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要: 本文旨在探讨公路工程软基加固中碎石桩施工技术的应用。首先介绍了软土地基的特点及其对公路工程的影响,然后详细阐述了碎石桩施工技术的原理、施工流程和质量控制等方面。说明了碎石桩施工技术在软基加固中的有效性。最后,对碎石桩施工技术的发展趋势和前景进行了展望。

关键词: 公路工程;软基加固;碎石桩;施工技术

引言

随着交通事业的快速发展,公路工程建设规模不断扩大,对地基承载力的要求也越来越高。在公路工程中,软土地基是一种常见的地基类型,具有承载力低、压缩性高、稳定性差等特点,给工程施工和后期运营带来诸多不利影响。因此,对软土地基进行加固处理是确保公路工程质量和安全的重要环节。碎石桩施工技术作为一种有效的软基加固方法,在公路工程中得到了广泛应用。

1 碎石桩施工技术原理及特点

碎石桩施工技术是一种广泛应用于软土地基加固的方法,其基本原理是通过在软土中成孔并填入碎石,形成具有一定直径和间距的碎石桩体。这些碎石桩体在地基中起到骨架作用,增加了地基的承载能力,并通过挤密效应改善了周围土体的力学性能。碎石桩施工技术具有施工简便、效果显著、成本低廉等特点。相比于其他地基处理方法,碎石桩施工技术在处理软土地基时具有独特的优势,如适用范围广、加固效果好、工期短等。同时,碎石桩施工技术还可以与其他地基处理方法相结合,形成复合地基,进一步提高地基的承载能力和稳定性。因此,在公路工程中,碎石桩施工技术被广泛应用于软土地基的加固处理,为保障工程质量和安全发挥了重要作用。

2 公路工程软基加固施工技术

2.1 预压法技术

在公路工程中,软土地基的加固处理是一个复杂而关键的问题。预压法技术作为一种有效的软基处理方法,在碎石桩施工中发挥着重要作用。本文将重点探讨预压法技术在公路工程软基加固碎石桩施工中的应用。预压法技术主要是通过向软土地基上施加一定的预压荷载,使地基土体在预压作用下逐渐排水固结,从而提高地基的承载力和稳定性。在碎石桩施工中,预压法技术

可以有效地改善碎石桩周围土体的性质,提高碎石桩的加固效果。在实施预压法技术时,需要根据地质条件和工程要求进行详细的设计和计算。首先,确定预压荷载的大小和施加方式,以及预压时间的长短。预压荷载的大小应根据地基土体的性质和工程要求进行合理确定,施加方式可以采用堆载、真空预压等方法。预压时间的长短则取决于地基土体的排水固结速度和工程要求。在碎石桩施工中应用预压法技术时,需要注意以下几点:首先,应在地基处理前进行充分的地质勘察和试验,了解地基土体的性质和分布情况;其次,根据地质条件和工程要求进行详细的设计和计算,确定合理的预压荷载、施加方式和预压时间;最后,在施工过程中应严格控制施工质量,确保预压法技术的有效实施^[1]。预压法技术在公路工程软基加固碎石桩施工中具有广泛的应用前景。通过合理的设计和施工控制,可以显著提高软土地基的承载力和稳定性,保障公路工程的顺利进行和运营安全。

2.2 现浇混凝土管桩技术

在公路工程中,软土地基的加固处理是确保工程质量和安全的重要环节。现浇混凝土管桩技术作为一种先进的软基加固方法,在碎石桩施工中发挥着越来越重要的作用。现浇混凝土管桩技术是通过在软土地基中钻孔,然后在孔内浇筑混凝土形成管桩,利用管桩的承载力和刚度来提高地基的整体性能。相比于传统的碎石桩施工技术,现浇混凝土管桩技术具有更高的承载力和稳定性,能够更有效地加固软土地基。在碎石桩施工中应用现浇混凝土管桩技术时,首先需要进行地质勘察和设计计算,确定管桩的直径、深度和间距等参数。然后,采用钻孔机械在软土地基中钻孔,孔径和孔深应根据设计要求严格控制。接下来,在孔内安装钢筋笼并浇筑混凝土,形成具有一定强度和刚度的管桩。最后,对管桩进行质量检测和验收,确保施工质量满足设计要求。现

浇筑混凝土管桩技术的优点在于：首先，可以根据地质条件和工程要求进行灵活设计，适应性强；其次，管桩具有较高的承载力和刚度，能够显著提高地基的整体性能；最后，该技术施工简便、周期短，能够降低工程造价。然而，在应用现浇混凝土管桩技术时，也需要注意一些问题。例如，钻孔过程中应严格控制孔径和孔深，防止出现偏斜或坍塌等问题；浇筑混凝土时应保证混凝土的均匀性和密实性，避免出现空洞或裂缝等缺陷。现浇混凝土管桩技术在公路工程软基加固碎石桩施工中具有广泛的应用前景。通过合理的设计和施工控制，该技术能够显著提高软土地基的承载力和稳定性，为公路工程建设提供有力保障。

2.3 水泥搅拌桩技术

在公路工程中，软土地基的加固处理是一个常见且关键的问题。水泥搅拌桩技术作为一种有效的软基加固方法，被广泛应用于公路工程建设中。水泥搅拌桩技术是通过将水泥作为固化剂，与地基土体进行充分搅拌混合，使地基土体在水泥的水化作用下逐渐硬化，从而提高地基的承载力和稳定性。这种技术能够充分利用原地基土体，无需大量外运土方，具有施工简便、成本低廉、加固效果好等优点。在公路工程软基加固施工中，水泥搅拌桩技术通常与其他地基处理方法相结合，形成复合地基，进一步提高地基的承载能力和稳定性。例如，在碎石桩施工中，可以采用水泥搅拌桩技术对碎石桩周围土体进行加固处理，形成碎石桩-水泥土复合地基，显著提高地基的承载力和变形模量。在实施水泥搅拌桩技术时，需要根据地质条件和工程要求进行详细的设计和计算。首先，确定水泥的掺入比和搅拌深度等参数；其次，选择合适的搅拌机械和施工方法；最后，在施工过程中应严格控制施工质量，确保搅拌均匀性和水泥土强度满足设计要求^[2]。水泥搅拌桩技术在公路工程软基加固施工中具有广泛的应用前景。通过合理的设计和施工控制，该技术能够显著提高软土地基的承载力和稳定性，为公路工程建设提供有力保障。同时，随着科技的进步和新型材料的研发应用，水泥搅拌桩技术将不断完善和创新，为公路工程建设发挥更大的作用。

2.4 粉煤灰碎石桩技术

随着交通事业的不断发展，公路工程建设中对地基的要求也越来越高。在软土地基的加固处理中，粉煤灰碎石桩技术因其独特的优势而得到广泛应用。粉煤灰碎石桩技术结合了粉煤灰的活性特性和碎石的骨架作用，通过特定的施工工艺在地基中形成具有一定强度和稳定性的桩体。这种技术不仅提高了地基的承载能力，还能

减少地基的沉降和变形，从而保证公路工程的稳定性和安全性。在公路工程软基加固中，粉煤灰碎石桩技术的施工流程大致如下：首先进行地质勘察和工程设计，确定粉煤灰碎石桩的布置参数和施工方法；然后进行成孔施工，根据设计要求在软土地基中成孔；接着将粉煤灰和碎石按一定比例混合后填入孔内，形成桩体；最后进行桩顶封层施工，完成整个加固过程。粉煤灰碎石桩技术的优点在于：一方面，粉煤灰的活性成分可以与地基土体发生化学反应，提高土体的强度和稳定性；另一方面，碎石的骨架作用可以增加地基的承载能力，并减少地基的变形。此外，该技术还具有施工简便、成本低廉、环保等优点。然而，在实际应用中，粉煤灰碎石桩技术也存在一些问题。例如，粉煤灰的质量对加固效果影响较大，需要加强材料的质量控制；同时，施工过程中的搅拌均匀性和压实度也需要严格控制，以确保加固效果满足设计要求^[3]。粉煤灰碎石桩技术在公路工程软基加固中具有广泛的应用前景。通过合理的设计和施工控制，该技术能够显著提高软土地基的承载力和稳定性，为公路工程建设提供有力保障。

2.5 强夯法技术

在公路工程建设中，软土地基的加固处理是确保工程质量和安全的关键环节。强夯法技术作为一种高效的地基处理方法，在碎石桩施工中发挥着重要作用。强夯法技术是通过重锤的自由落体运动对地基土体进行强力夯实，使土体在瞬间产生巨大的应力和应变，从而达到提高地基承载力和减少沉降的目的。在碎石桩施工中，强夯法技术能够有效地加密碎石桩周围的土体，提高碎石桩的侧摩阻力和端承力，进而增强整个地基的稳定性。强夯法技术的施工流程相对简单，主要包括场地平整、强夯机械就位、夯击施工、质量检测等步骤。在实际应用中，强夯法技术具有以下优点：首先，施工速度快，效率高，能够缩短工期；其次，加固效果显著，能够显著提高地基的承载力和稳定性；最后，适用范围广，可用于各种地质条件和工程要求。然而，强夯法技术也存在一些局限性。例如，对于含水量较高的软土地基，强夯法可能会导致土体的液化或溅出；同时，强夯施工产生的振动和噪音可能对周围环境造成一定影响。因此，在应用强夯法技术时，需要根据地质条件和工程要求进行详细的设计和计算，并采取相应的防护措施。强夯法技术在公路工程软基加固碎石桩施工中具有广泛的应用前景。通过合理的设计和施工控制，该技术能够显著提高软土地基的承载力和稳定性，为公路工程建设提供有力保障。同时，随着科技的进步和新型设备的研

发应用,强夯法技术将不断完善和创新,为公路工程建设发挥更大的作用。

3 碎石桩施工工艺流程及质量控制

3.1 施工前准备

在进行碎石桩施工前,充分而细致的准备工作是确保施工顺利和效果达标的关键。首先,应对施工场地进行勘察,了解地质条件、地下水情况等重要信息,为后续设计提供准确依据。其次,根据勘察结果和设计要求,制定详细的施工方案,包括碎石桩的布置、直径、深度等参数,以及施工机械的选择和施工工艺的确定。同时,要确保施工材料的准备充足,碎石、水泥等原材料应符合规范要求,并进行严格的质量检验。此外,还需检查和调试施工机械,确保其处于良好状态,以应对施工中可能出现的各种情况。通过充分的施工前准备,可以最大程度地减少施工过程中的问题和风险,确保碎石桩施工的顺利进行和工程质量的可靠保障。

3.2 成孔

成孔是碎石桩施工中的关键步骤,其质量直接影响碎石桩的承载力和稳定性。施工前,需根据设计要求确定孔的位置、直径和深度。采用适宜的钻机进行钻孔,确保孔径和孔壁垂直度满足要求。钻孔过程中,应实时监测孔内情况,防止坍塌或偏斜。遇到不良地质条件时,需采取相应措施,如注浆加固等。成孔完成后,要进行严格的验收,检查孔径、孔深、垂直度等指标是否符合设计标准。同时,及时清理孔内杂物和泥浆,保持孔内清洁,为后续的碎石填充和夯实创造良好条件。通过精确的成孔施工,可以确保碎石桩的准确布置和有效加固,为公路工程的稳定性和安全性提供坚实保障。

3.3 填料与振实

在碎石桩的施工中,填料与振实环节至关重要,直接影响碎石桩的密实度和承载力。在成孔验收合格后,根据设计要求选用合格的碎石进行填充。填料时,要确保碎石粒径均匀、干净无杂质,并逐层填入,每层厚度适中。为了提高碎石桩的密实度,采用振动器进行振实。振实过程中,要保持振动器的垂直度,避免对孔壁

造成破坏。同时,根据填料的密实情况和振动器的性能,合理控制振动时间和频率,确保碎石桩达到设计要求的密实度。通过规范的填料与振实操作,可以确保碎石桩具有良好的力学性能和稳定性,从而满足公路工程的使用要求^[4]。

3.4 质量控制

碎石桩施工质量控制是确保工程安全性和稳定性的关键环节。为确保施工质量,需严格遵守施工规范和设计要求。首先,要对原材料进行严格的质量控制,确保碎石、水泥等材料符合规范要求。其次,在施工过程中,要加强现场监控,确保成孔、填料、振实等关键环节的施工质量。对于不符合要求的施工环节,要及时进行整改和返工。此外,还要加强施工人员的培训和管理,提高施工人员的技能水平和质量意识。最后,在施工完成后,要进行全面的质量检测和验收,确保碎石桩的承载力和稳定性满足设计要求。通过严格的质量控制,可以确保碎石桩施工的工程质量和安全,为公路工程的长期运营提供可靠保障。

结语

随着科技的进步和新型材料的研发应用,碎石桩施工技术将不断完善和创新。例如,引入智能化施工设备和方法可实现更高精度的成孔和填料控制;运用数值模拟技术对碎石桩施工过程进行优化设计可提高施工效率和质量等。因此,未来对碎石桩施工技术的研究将更加注重创新性和实用性结合推动其在公路工程建设中发挥更大的作用。

参考文献

- [1]王光德.公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用[J].砖瓦,2021,(05):158-159.
- [1]武丽丽.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(32):176-178.
- [3]罗理云,刘敏.公路软基压密注浆碎石桩技术应用[J].交通世界,2020(30):79-80.
- [4]刘长茂,章文峰.公路工程软基碎石桩加固施工分析[J].交通世界,2020(25):100-101.