

路基换填技术在公路施工中的应用

陈 园

汉江国投湖北高速公路发展有限公司 湖北 襄阳 441000

摘要：路基换填技术在公路施工中的应用主要包括软土地基处理和高填路基处理等。对于软土地基，换填技术通过替换软弱土层为强度高、稳定性好的材料，提高地基的承载力和稳定性，有效减少沉降和变形。对于高填路基，换填技术通过加强路基的稳定性和防止滑坡，确保了公路的安全性和稳定性。在施工过程中，选择符合工程要求的材料，并采用科学合理的施工方法，可以有效提高公路的质量和安全性。因此，路基换填技术在公路施工中具有广泛的应用前景。

关键词：公路施工；路基换填技术；应用

引言：随着社会经济的发展和交通量的增加，公路工程建设得到了广泛的发展。在公路工程建设中，路基是整个工程的基础，其质量直接关系到公路工程的整体质量和安全性。因此，采取有效的技术措施，提高路基的质量和稳定性是至关重要的。路基换填技术是一种常用的地基处理方法，可以有效提高路基的承载能力和稳定性，为公路工程的整体质量提供有力保障。

1 路基换填技术概述

路基换填技术是公路施工中的一种重要技术，主要用于处理软弱地基、高填路基、边坡加固、路基改扩建以及垫层处理等问题。该技术通过将不合格的土质或软弱地基挖除，然后回填强度高、稳定性好的材料，以达到提高地基承载能力、改善土质性能的目的。路基换填技术的优点在于适用范围广、处理效果显著、操作简便、成本低廉等。该技术适用于各种类型的地基和土质，通过选择合适的填土材料，可以显著提高地基的承载能力和稳定性，同时操作简便，不需要特殊的机械设备和专业技术人员。路基换填技术的成本相对较低，可以有效地降低工程造价。然而，路基换填技术也存在一些缺点和局限性。首先，换填材料的选取和质量控制是关键，如果材料不符合要求，将会严重影响处理效果和工程质量^[1]。其次，换填深度和范围的确定需要精确计算和设计，如果换填深度和范围不当，将会导致处理效果不佳或浪费资源。此外，路基换填技术对于一些特殊情况的处理效果可能有限，如复杂的地质条件、大规模的填方工程等。路基换填技术在公路施工中具有广泛的应用前景。在实际应用中，需要根据具体情况选择合适的填土材料、确定合理的换填深度和范围、严格控制施工质量等。同时，需要注意该技术的适用范围和局限性，以便更好地发挥其优势和潜力。

2 路基换填的关键技术

2.1 砂砾换填技术

砂砾换填技术是路基换填中的关键技术之一。该技术采用高强度、高稳定性的砂砾材料，替换原有的软弱土层，通过压实处理，使路基承载能力和稳定性得到有效提升。在施工过程中，需控制砂砾的质量和粒径，确保其符合设计要求。压实过程中也要控制压实度和厚度，避免出现不均匀沉降。砂砾换填技术具有施工简便、效果显著、经济实用等优点，广泛应用于公路路基处理中，为提升公路质量和安全性作出重要贡献。

2.2 灰土换填技术

灰土换填技术是路基换填的另一种关键技术。该技术将软弱土层挖除后，用石灰和土的混合物进行回填，通过压实处理，达到提高路基承载能力和稳定性的目的。灰土换填技术具有适用范围广、处理效果显著、成本低廉等优点。在施工过程中，需要严格控制石灰和土的比例和混合均匀性，确保回填材料的强度和稳定性。同时，在压实过程中要控制压实度和厚度，避免出现不均匀沉降。灰土换填技术能够显著提高路基的承载能力和稳定性，对于处理软弱地基和不良地质条件具有很好的效果。在公路施工中得到广泛应用，为提高公路质量和安全性发挥了重要作用。

2.3 冲击压实技术

冲击压实技术是通过高能量冲击作用，使路基土体得到有效压实，从而提升路基承载力和整体稳定性。冲击压实技术具有施工效率高、压实效果好、适用范围广等优点。在施工过程中，需要选择合适的冲击压机型号和参数，如冲击次数、冲碾速度等，以确保压实效果达到最佳。同时，需要进行多次冲碾，直至土层达到设计要求的压实度。冲击压实技术适用于处理软弱地基

和不良地质条件,能够显著提高路基的承载能力和稳定性,对于提高公路质量和安全性具有重要作用。在公路施工中得到广泛应用,为提高公路质量和安全性发挥了重要作用。需要注意的是,冲击压实技术可能会对周围环境和地下管线等产生影响,因此在进行施工前需要进行充分的环境调查和评估,确保施工安全和顺利进行。

2.4 排水固结技术

排水固结技术是路基换填中一种重要的技术,其原理是在软弱地基中设置排水通道,通过排水来降低地基的含水量,同时利用土壤的自重进行压实处理,以达到提高地基承载力和稳定性的目的。该技术主要分为排水系统和加压系统两部分。排水系统主要由竖向排水体和水平排水体组成,可以有效地将土体中的水分排出,加速土体的固结。加压系统则通过增加土体的压力,使土体得到进一步的压实^[2]。在施工过程中,需要先先在软弱地基中设置排水通道,一般采用砂井、袋装砂井或塑料排水板等材料。然后通过排水系统和加压系统的相互作用,加速地基的排水固结。最后再进行路堤填筑,以进一步提高路基的承载能力和稳定性。

3 路基换填技术在公路施工中的应用

3.1 软土地基处理

软土地基处理是公路施工中的重要环节,对于确保道路的稳定性和安全性具有关键作用。路基换填技术作为一种有效的软土地基处理方法,在公路施工中得到了广泛应用。软土地基的特点决定了其对路基稳定性的挑战。软土地基通常具有较高的含水量和较低的承载能力,容易发生沉降和变形。如果直接在软土地基上进行填筑,则可能导致路基沉降和不均匀沉降等问题,对道路的使用安全性造成威胁。路基换填技术通过将软土地基中原有的松软土壤挖出,替换为坚实的填料材料,从而提高路基的承载能力和稳定性。在施工过程中,首先将软土地基进行开挖,清除松软土壤,并利用填料材料填充其中。填充材料常采用砾石、碎石或混凝土等。填充过程中需要控制填充厚度和均匀性,确保填充层的质量和稳定性。在路基换填技术中,关键要点是选择合适的填料材料和施工工艺。填料材料应具有较高的承载能力、抗沉降和抗变形能力,并与软土地基具有良好的相容性。施工工艺要求严格控制填充层的厚度、均匀性和固结度,确保填充层能够有效地与原土地基结合,提高整体的稳定性。软土地基处理还要考虑环境保护和可持续发展因素。在选择填料材料时,应优先选择可再生和环境友好的材料,减少对自然资源的消耗和环境污染。从施工工艺上,应优化施工流程,合理配置施工设备和

资源,降低施工噪音和对周边居民的干扰,实现绿色施工。通过合理选择填料材料和施工工艺,可以有效提高软土地基的承载能力和稳定性,确保道路的使用安全和持久性。它不仅能够有效解决软土地基所带来的沉降和变形等问题,还能够减少对周边环境的影响和土地资源的消耗。

3.2 高填路基处理

高填路基处理是在公路施工中常见的一种路基处理技术,它主要是在软土地基上进行填筑,以增加路基的高度和承载能力。与传统的低填路基相比,高填路基处理能充分利用原有土地基的稳定性,节省土方开挖量,降低施工难度,提高工程质量。在进行高填路基处理时,需要进行充分的地质勘察和设计,以了解土壤的性质和特点。在选择填充材料时,需要考虑其承载能力、抗沉降和耐久性等因素。常见的填充材料包括砾石、碎石、混凝土等。填充过程中,需要合理控制填充层的厚度和均匀性,以确保填充层与原土地基的结合良好。高填路基处理需要严格控制填充层的固结和沉降过程,以保证路基的稳定性。在填充层的施工过程中,应采取适当的固结措施,如加水湿浸、辊压等方式,以增加填充层的密实度和抗沉降性能。同时,为了减小填充层的沉降和变形,可以在填充层表面设置加筋网、地锚等辅助措施。高填路基处理还需要注重施工工艺和安全管理。在施工过程中,需要合理安排施工队伍和设备,确保施工进度和质量。同时,要严格执行安全操作规程,加强现场监管和人员培训,确保施工过程的安全和顺利进行。通过合理选择填充材料和施工工艺,严格控制填充层的固结和沉降,以及加强施工工艺和安全管理,可以提高路基的承载能力和稳定性,保证公路施工的安全和持久性。随着技术的不断发展和应用的推广,高填路基处理在公路施工中的应用前景十分广阔。

3.3 边坡加固

边坡加固是公路施工中的重要环节之一,它涉及到边坡的稳定性和安全性问题。在边坡稳定性不足或存在滑坡、塌方等风险时,采用边坡加固技术可以有效提高边坡的抗滑等级,确保公路施工的安全和持久性。在边坡加固中,需要进行充分的地质勘察和工程设计,以了解边坡的地质条件和稳定性。地质勘察包括边坡的土层分析、边坡倾角和坡高的测量等。而工程设计阶段需要根据边坡的情况确定适当的加固方法和参数。常见的边坡加固技术包括土钉加固、喷射混凝土加固、挡墙加固等。土钉加固是一种常用且有效的边坡加固技术,通过在边坡内部钻孔并注入钢筋混凝土进行加固,提高边坡

的抗滑能力。喷射混凝土加固技术则是通过将混凝土喷射到边坡表面形成强固层,增加边坡的稳定性。挡墙加固技术则是建立具有抗滑作用的挡墙,防止边坡土层发生滑坡或塌方。边坡加固中的关键要点是选择合适的加固材料和施工工艺。加固材料应具有良好的抗滑性能和耐久性,能够与原有土层充分结合。施工工艺要求严格控制加固材料的用量和厚度,确保加固层的质量和稳定性。此外,施工过程中还需要注重安全管理,加强施工现场的安全防护和人员培训,以确保工人和施工场所的安全。

3.4 路基改扩建

路基改扩建是公路施工中常见的一种处理方式,它主要是对已有的路基进行改造和扩建,以适应通行能力的提高和交通需求的变化。通过路基改扩建技术,可以增加道路的宽度、提高交通流量、改善交通状况,从而提高公路的运输效率和安全性。路基改扩建前需要进行全面的交通调查和规划设计,以确定改扩建的范围和方案。交通调查包括交通流量、道路拥堵情况、交通事故统计等内容,而规划设计则需要根据调查结果进行交通规划和路线设计。同时,还需考虑环保要求、土质状况、地形地貌等因素,确保改扩建方案的可行性和可持续性。在改扩建过程中需要对路基进行加固和处理,以确保路基的稳定性和承载能力。常见的加固措施包括土工格室、加筋土墙、挤浆桩等。土工格室能够增加路基的侧向支撑力,提高路基的稳定性。加筋土墙通过在土体中设立钢筋网格,增加土体的抗剪和抗拉强度。挤浆桩则是利用高压注浆技术,在路基内部形成固结体,增加路基的承载能力。在施工过程中,需要选择合适的施工设备和机械,保障施工的顺利进行。同时,要严格执行安全操作规程,加强施工现场的安全防护和人员培训,确保施工过程的安全和高效^[1]。路基改扩建技术在公路施工中具有多方面的优势。可以提高道路的通行能力和运输效率,缓解交通拥堵和提高交通流量。路基改扩建可以改善道路的交通条件,减少事故风险,提高交通安全性。通过改扩建可以适应交通需求的变化,满足社会发展对公路交通的需要。

3.5 垫层处理

垫层处理是路基换填技术在公路施工中的重要应用之一。通过垫层处理,可以显著提高路基的承载能力和稳定性,减少不均匀沉降和变形。垫层处理技术主要是利用换填材料来实现的。对路基表面的软弱土层进行挖除,然后根据实际需要选择合适的垫层材料进行铺设。常用的垫层材料包括砂砾、碎石、矿渣等,这些材料具有较高的强度和稳定性,能够有效提高路基的承载能力。垫层材料具有高强度和稳定性,能够有效提高路基的承载能力,减少不均匀沉降和变形。垫层材料可以改善路基表面的排水性能,减少水对路基的影响。垫层材料还可以提高路基的抗滑性能,确保车辆行驶的安全性。垫层处理技术施工简单,操作方便,适用于各种地形和地质条件。在应用垫层处理技术时,要合理选择垫层材料。根据实际情况选择合适的垫层材料,确保其具有高强度和稳定性。精确计算垫层厚度。根据路基的实际情况,计算出合理的垫层厚度,确保垫层处理效果达到最佳。还要严格控制施工质量。在施工过程中,要严格控制施工质量,确保每个环节都符合规范要求,保证垫层处理的质量和安全性。通过垫层处理技术的应用,可以提高路基的承载能力和稳定性,减少不均匀沉降和变形。同时,垫层处理技术施工简单、操作方便、成本低廉,在未来的公路施工中将会得到更广泛的应用和推广。

结语

路基换填技术在公路施工中的应用可以提高公路工程的整体质量,减少安全隐患,提高道路的使用寿命和性能。在实际应用中需要注意材料选择、施工工艺、质量控制和后期养护等方面的技术要点和控制措施。通过对每个环节的严格控制和管理可以确保施工质量符合要求并取得良好的经济效益和社会效益。路基换填技术在公路施工中的应用是非常重要的。

参考文献

- [1]王三亮.公路路基换填施工技术要点[J].交通世界,2021(21): 131-132.
- [2]刘雪娟.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界,2021(15): 96-97.
- [3]刘恋.公路工程路基换填技术探讨[J].工程技术研究,2021,6(04): 110-111.