

路基换填技术在公路施工中的应用

李怀东

云南省建设投资控股集团有限公司 云南 昆明 650650

摘要: 路基施工是公路工程施工中的一个重要内容,从公路工程施工发展实际情况来看,路基中最常见的就是软土路基,其具备含水量大、承载力低、压缩性高和容易变形、强度低的特点,因此想要保证公路工程的路基施工质量需要施工人员采取积极的措施提高软土地基的强度和承载力。鉴于此,本文主要分析路基换填技术在公路施工中的应用。

关键词: 路基换填技术;公路施工;应用

引言: 路基换填技术是目前公路建设中的一种主要技术,它通过最大限度地利用现场土方资源,提高公路施工效率和质量,同时减少环境破坏。在公路建设中,路基是重要的基础工程,良好的路基建设能够提高公路的承载能力和稳定性,因此,路基建设也是整个公路工程建设的关键环节。在路基施工中,路基换填技术的应用已逐渐得到推广和应用,其优点在实际工程中得到了充分体现。本文将从摊铺、平整和碾压操作、测量放样等方面,对路基换填技术在公路施工中的应用进行阐述,以探讨它在公路工程中的重要作用。

1 路基换填技术原理及其分类

1.1 路基换填技术原理

路基换填技术是指将较松散的土料“嫁接”到更坚硬、更紧密的土体中,以达到增加支持能力和提高稳定性的目的。在施工过程中,一般采用人工掘进或机械开挖等方法将路基下部的松软土层部分或全部清除,然后在这个区域内填入新的土料,并通过压实、振动、夯实等手段使其达到密实状态。

1.2 路基换填技术分类

路基换填技术是公路、地铁等道路和交通运输设施进行施工时常用的一种技术,目的是为了加强路基的支撑能力,保证道路或设施的稳定性。路基换填技术根据不同的分类标准,可分为不同的类型:

(1) 按性质分类。1) 内侧换填:是通过卸载土石方,通过挖土等工程方式,在保证路堑靠坡的稳定并控制破坏性挖方之后,将路基内部的弱层土夹杂物挖掉,再以优质路基材料填充替换,修改路基土体结构,提高路基支撑性能。2) 外侧换填:是在保证路面稳定的前提下,将路基外部的弱层、次优质土进行路基加筋处理。加筋方法包含填方加筋和挖方加筋等多种方法。

(2) 按作用分类。1) 填方加筋:其主要作用是在路

基弱层以上,增加路堤高度,增加路堤自重,提高路堤稳定性,防止路堤滑坡等灾害,同时还可节约土石方,并集中清除可疑土层,为后续道路施工提供好的土基。

2) 挖方加筋:是在路堑纵剖面中,根据地质体现状,抠出一定的土方后,进行补筋升高工程,以加固路堑,提高路堑稳定性和滑坡、崩塌等地质灾害的防治能力^[1]。

(3) 按施工工艺分类。1) 手摇式路堵:常用于建设中小型路堤,使用土石码头及土工织物进行加筋,提高路面稳定性能。2) 机械式路堵:使用钢筋筏板及预制桶筏板,常用于高速公路大型路堤,有利于提高施工效率和质量。

2 路基换填技术在公路施工中的重要性

公路是国家和地方交通运输事业中的重要组成部分,公路建设的规模和质量对于经济和社会发展有着至关重要的作用。路基作为公路基础,其质量对公路使用的稳定性、安全性、经济性有着至关重要的影响。为了满足这些需求,建设者们经过长期的实践经验不断研发各种路基施工技术,其中路基换填技术在公路施工中的重要性不容忽视。

2.1 提高路基稳定性

路基的基本功能是为路面提供稳定的基础支撑,但是由于地质条件的不同或工程历史原因,部分路段的路基可能存在稳定性差、变形严重、沉降过大等问题。路基换填技术可以通过挖掘和重填的方式通过增加路基厚度并调整路基形态有效地提高路基稳定性。尤其是在软弱土地区或其他需要较深路基的情况下,利用路基换填技术可以增加路基稳定性和承载力。

2.2 降低路基施工成本

传统的路基施工方式不仅需要消耗原有土石方资源,还需要进行大量的人力和物力投入,劳动力和机械设备成本较高,导致施工成本居高不下。而路基换填技

术则是一种节约成本的有效手段,通过对现场土石方资源进行合理调配和再利用,可以降低施工成本。路基换填技术可以在不影响工程质量的前提下,增加原有路基土石方的吸收量,这不仅能够减少新土料的用量,更重要的是减少了运输和加工的成本。另外,采用路基换填技术还可以在改善路基性能的同时,充分利用工程现场剩余的石头和土方料,从而实现资源再利用、降低成本的双重效果。

2.3 优化路基结构

传统公路路基施工方式的原位施工存在一些不便之处,比如一些地区的土地比较松散,路基的稳定性和承载能力较低,需要额外的增强策略;另外一些项目的施工难度和投入的成本也比较高。而路基换填技术可以通过挖取土方并重新填充压实,有效优化路基结构,提高路基的承载能力,改善路段的路况状况,减少成本和提高效率。在重载公路等项目中,路基换填技术的优势更加明显,可以大大提高公路的安全运行水平^[2]。

2.4 提高路面平整度

路面平整度是公路建设中一个重要的考核要求。传统的路基施工方式往往会导致路基的凹凸不平,使用路基换填技术,通过在路基表层进行挖掘和填充,适当地调整路基的高低差,提高路基表面的平整度,为路面的施工和使用提供了很好的条件。

3 路基换填技术的优缺点

3.1 优点:

(1) 能够显著提高路基的稳定性和承载能力,由于它能够通过填充更加紧密、坚实的土料来增强路基的结构,从而提供更好的支持能力和稳固性,让道路更加牢固可靠。这种技术还能够防止路基的塌陷或侧移,使道路具有更好的抗震和抗风能力。除此之外,路基换填技术还可以在在一定程度上减少道路的施工成本,并能够在土地保护和复垦中起到积极作用。(2) 技术成熟。路基换填技术是公路施工领域较为成熟的技术之一,施工人员具有充足的施工经验和技能,能够对工程现场的地质和环境情况做出准确判断,并根据实际情况采取适当的技术措施。这样就可以保证工程的质量和安全性。(3) 工期短。由于路基换填技术可以充分利用现场剩余土石料,不必再进行石方或土方的调运,同时施工的过程中可以逐步进行,这样既可快速完成施工,也可避免对交通的影响。因此,相比传统的施工方式,路基换填技术具有工期短的优势。(4) 施工效率高。路基换填技术采用机械化作业,可以大大提高施工效率。同时,该技术还避免了大规模的爆破作业,不会产生过多的沉渣和噪

声,在保证工程质量的同时,还可以减轻施工人员的工作强度。(4) 增强路基的防水性能和渗透能力。在使用路基换填技术填充土料后,经过压实和夯实等手段,土质相互之间更加紧密,间隙更加纤细,从而使得路基的渗透性更好,防水性更强。这对于公路建设来说是非常重要的优点,特别是对于那些处于潮湿或多雨环境下的路段,路基换填技术能够显著地提高路基的防水性能,防止雨水或地下水进入路基,从而影响路面质量。此外,这种技术还可以对路基进行防腐、防蚀处理,保持土体在长期使用中的稳定性,延长公路寿命。(5) 不会对周围环境、水质、水流、生态环境等产生不良影响。在使用路基换填技术进行路基加固或者改造时,施工人员会根据实际情况选择不同种类的材料,并严格按照环保相关法规规定进行环保管理和处理,保证施工过程中不会影响到周边的生态环境、水质和水流等。此外,路基换填技术还能够减少公路施工过程中对土壤和水源的污染,对环境保护和生态平衡起到了积极的作用。

3.2 缺点:

(1) 在使用路基换填技术进行路基加固或者改造时,需要考虑到新旧路基之间的接口处。这是因为,新旧路基之间的接口处会形成一种转移载荷的区域,其中新旧土体之间的土体结构连接会影响道路整体的稳定性和质量。如果新旧路基之间的接口处没有得到合理的设计或施工,可能会在一定时间后导致路面沉降、裂缝等问题,严重时甚至可能会影响道路的安全性。为了避免这种情况的发生,施工人员需要对新旧路基的结构、物性特征、土体压实度等进一步了解并进行详细的设计计算,合理布置和加固路基。在实际施工过程中,还需要精细施工、严格质量控制,确保新旧路基之间的接口处不会出现问题,从而保证道路工程在使用过程中的安全性和稳定。综上所述,在使用路基换填技术的过程中需要注意到新旧路基之间的接口处问题,只有这样,才能够真正做到道路工程稳定可靠。

(2) 施工过程需要使用大量的机械设备,包括挖掘机、推土机、石方料运输车等,这些设备的价格较高,因此要求施工单位具有一定的资金实力,但一些山区地区的经济条件较差,施工单位往往难以承担高昂的设备采购费用。其次,路基换填技术对使用的材料也有着较高的要求,如使用的土石方料应符合相关规范要求,质量可靠,因此需要施工人员进行充分的地质勘察和资源调查等工作,这些需要大量的时间和成本投入。此外,在使用路基换填技术施工路基时,需要按照一定的工序进行施工,涉及到场地平整、原有路基拆除、挖填土方

等内容,工序复杂,要求实施单位具有丰富的施工经验和实力。因此,在一些山区地区建设公路时,由于地形环境、气候和人力资源等方面的限制,可能较难推广路基换填技术。

4 路基换填技术在公路施工中的应用

4.1 测量放样

在进行路基换填施工之前,需要对公路工程进行测量放样,确定公路的线形和纵断面,以保证工程施工精度。在测量放样方面,首先需要确定公路的设计线形和标高,然后利用现代测量工具和设备,如全站仪、激光测距仪等,对测量点的坐标和高程进行测量,于此基础上绘制图纸,完成地形图和断面图的制作。在进行路基换填施工过程中,还需要运用测量放样技术确定施工边界和坡度,以保证施工的精度和质量。在测量的同时,还需要注意施工现场的安全和环保问题,确保施工过程中不会对周围环境和生态造成负面影响。

4.2 路基开挖

首先需要对路基开挖区域进行现场勘测和分析,确定原有路基的物理特性以及周边环境的影响。然后,根据勘测数据和计算结果,选择适合的换填材料,对路基开挖区域进行填充和压实。在进行路基换填施工时,施工人员需要结合地形地貌和材料物性等因素,精细施工,确保路基开挖区域填充均匀,压实度达到要求。这不仅有效改善了路基区域的地基结构,提高了路基的承载能力,还能够大幅度降低工程成本和施工难度。

4.3 摊铺

在进行路基换填施工时,首先要进行摊铺操作,该操作是将挖掘的路基土方材料进行均匀的铺平,确保路基土方材料分布均匀、水平度高和密实度好。在进行摊铺操作时,就要应用到现代挖掘设备,如装载机、推土机等,根据设备的工作状态,对不同等级的路基仔细地选择和分配。这种分配通常采用平均分配或挖掘条件下的优化配比,以确保现场土方回采利用率和公路中的一致性,从而达到更好的安全性和舒适度^[3]。

4.4 平整

完成摊铺操作后,需要进行平整操作,这是一个时间最长、两者之间直接关系最大的过程。平整操作是以辅助平地为主线的层层铺附操作。平整工序由辅助平地 and 压实地两部分组成。辅助平地主要是以发、拉、打板、拉平为主要操作;压实主要是通过灵活掌握遍布等原理来完成的。辅助平地的主要工具是靠板,压实的主

要工具是道辊。完成平整操作后,路基的表面整体平滑,满足公路车辆正常行驶的需求,从而满足公路安全的需求。

4.5 碾压

路基换填施工的第三个重要操作是碾压,如果平整操作不当,就不能够满足公路车辆正常行驶的需求,从而不安全。当路基的辅助平地完成后,需要进行碾压操作,以提高路基土方的密实度,从而保证公路的稳定性和坚固性。碾压本身就是将机械先前两道工作完成后的路基土方材料实行良好压实操作,素材要求在较大振动下保持不变,必须起到大幅度提高密度和孔隙度的根本作用。主要的机器设备就是压路机。

4.6 路基整形

在公路建设、改造和维护过程中,绝大多数情况下都需要进行路基整形,以达到设计标高和设计线形的要求。采用路基换填技术进行路基整形施工,首先需要对整形区域的地质地貌、水文地质和土体性质等进行详细的工程勘测和分析,然后选择适合的整形方案和材料,进行路基加固和压实。路基整形过程中,施工人员需要按照设计要求和标准,进行土壤的平整和压实,尤其是在较为复杂的地形地貌和土质条件下,需要结合路线设计和坡度要求等因素,实现路基的平滑过渡。路基整形完成后,还需要进行质量验收,确保路基整体性能符合设计要求和标准。

结语

总的来说,路基换填技术在公路施工中的应用非常广泛,拥有许多优点:工艺简单、施工效率高、成本低、环保等等。因此,在公路建设和维护中,越来越多的项目采用路基换填技术进行实施。当然,为了保证实施过程中的施工质量,我们在实际施工中还需严格按照相关规范和标准进行操作,注意施工过程中的质量控制和安全管理。使路基换填技术的应用向更高效、环保、智能化、可持续发展的方向发展,在今后的公路建设中也随着技术的不断进步,得到更多广泛的应用。

参考文献

- [1]于浩.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界,2020(36):129-130.
- [2]钟海,胡智菲.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界,2019(24):72-73.
- [3]周鸿伟.路基换填技术在公路施工中的应用浅析[J].四川水泥,2018(12):46.