

公路路基工程的地质条件及处治策略分析

魏雄雄 高 瑞 何 剑

云南省建设投资控股集团有限公司 云南 昆明 650000

摘 要: 随着经济的快速发展和城市化进程的加速,公路建设在我国得到了广泛应用。公路路基工程作为公路建设的重要组成部分,对于确保公路质量、安全性和使用寿命具有重要意义。然而,在公路建设过程中,地质条件往往对路基工程产生重要影响。因此,对公路路基工程的地质条件进行详细了解,并采取有效的处治策略,对于提高公路建设质量和安全性具有重要意义。

关键词: 公路路基工程;地质条件;处治策略

无论是公路工程、桥梁工程还是铁路工程,在最初进行建设的过程中,都要对地质问题进行充分详细的考虑,如可能出现的滑坡、泥石流以及坍塌问题等。对这些问题的处理,不但能够保障施工的安全,还能保障施工的质量,减少公路的病害。反之,如果没有做好相应的处理,不但会提升施工成本,还会延误工期,甚至对工作人员的安全造成威胁。所以,对公路路基工程的地质条件要进行深入的分析,针对问题制定有针对性的防治措施。

1 公路路基工程的地质条件

1.1 地质构造

在公路路基工程中,地质构造是一个重要的影响因素。地质构造包括地层结构、断裂带、褶皱带等,这些因素都会对路基的稳定性和承载能力产生影响。因此,在进行公路路基工程设计之前,需要对地质构造进行详细勘探和研究。

1.2 地层岩性

地层岩性是指地层中岩石的种类、性质和特征。不同种类的岩石具有不同的物理和力学性质,如硬度、压缩性、抗风化能力等。在公路路基工程中,地层岩性的差异会对路基的稳定性产生重要影响。因此,需要对地层岩性进行详细分析和评估^[1]。

1.3 水文地质条件

水文地质条件是指地下水的埋藏深度、类型、运动规律以及与工程的关系等。在公路路基工程中,水文地质条件往往会对路基的稳定性产生重要影响。例如,地下水位过高可能会导致路基浸水,降低路基的稳定性;地下水位过低可能会导致地下水对路基的侵蚀作用加剧,加速路基的损坏。因此,需要对水文地质条件进行详细研究和评估。

1.4 不良地质现象

不良地质现象是指由于自然因素或人类活动引起的可能导致公路路基工程稳定性和安全性问题的地质现象。例如,滑坡、泥石流、岩溶等不良地质现象都可能对公路路基工程产生重要影响。因此,在公路建设过程中,需要对不良地质现象进行详细调查和分析,并采取相应的处治措施^[2]。

2 公路路基工程的地质灾害特征分析

2.1 塌方、滑坡、地基塌陷、地面沉降等地质灾害的成因和特征分析

公路路基工程是在复杂的地质环境中建设的,常常受到多种地质灾害的影响。以下是针对公路路基工程常见的地质灾害,主要是塌方、滑坡、地基塌陷和地面沉降等灾害的成因和特征分析:(1)塌方:塌方是指地表或边坡等陡坡地形因某种原因而向下塌陷、落坑或塌方,形成缺口或裂缝的现象。塌方的成因主要有以下三种:暴雨侵蚀:雨水沿着某些地形、构造裂隙或土层的渗透渠道,不断侵蚀和冲刷,导致坡体或土体松散,最终形成塌方。震动作用:地震或爆炸等人为活动震动作用,会导致岩土体抗剪强度降低、土体颗粒重排、应力状态改变,进而引发塌方。人为因素:人为开挖、挖掘或基础处理不当,导致土壤松散或土质被移开,形成裂缝和缺口。(2)滑坡:滑坡是指土层或岩层沿着一定的滑动面向下滑行的岩土体运动现象。滑坡的成因主要有以下三种:地震作用:地震可能导致公路路基的坡体发生剪切破坏,进而发生滑坡。水文作用:地下水涌出引起坡体饱和、堆积或滤流,使整个坡体失去抗剪强度而发生滑坡。地质条件:坡度陡峭、土质松散、构造裂隙较多等均会增加滑坡的概率^[3]。(3)地基塌陷:地基塌陷是指地表下面的岩体或土石体在原有地面标高以下不均匀沉降或塌陷,导致公路路基下降,形成陷坑或盆地等。地基塌陷的成因主要有以下两种:地下水位降低:

由于水位下降,土壤失去水分,造成体积收缩,加上质量下垂的作用,就会造成地基塌陷。岩土体物理性质的改变:由于自然条件或人为因素破坏,改变了岩土体的物理性质,导致体积收缩或失去抗力产生地基塌陷。

(4)地面沉降:地面沉降是指地表下面的土体或岩层逐渐下沉而使地表降低的现象。地面沉降的成因主要有以下两种:自然条件:土地沉降可能是由于自然条件的变化引起的,如岩石的风化、土壤的沉积等。人类活动:过度开采地下水、经常在土地上堆放重物等因素都可能导致地面沉降^[4]。

2.2 沥青路面龟裂、麻面、坑槽等道路病害的成因和特征分析

沥青路面是公路路面建设中常用的一种路面形式,但长期受到车辆交通和自然环境的作用,易出现路面病害,其中包括龟裂、麻面、坑槽等。以下是对这些道路病害的成因和特征分析:

(1)龟裂:龟裂是指路面上出现大小不同的裂缝。成因主要有以下几种:沥青混合料质量不良或施工质量差,如沥青混合料中沥青含量不足等。路面承载力不足或设计受到影响,如常有重载车辆通过、水位较高或降雨较大等。龟裂的特征表现为:路面出现细小的沥青裂缝,数目众多,大小不一,呈珠串状排列;重情况下,裂缝之间可将路面分割成大小不一、略呈多边形的块状,严重影响行车安全。

(2)麻面:麻面是指路面表面平整度差,表面毛糙不平。成因主要有以下几种:沥青混合料成分不佳,如石屑含量过高、沥青粘度偏大等。沥青混合料温度不适,施工条件不佳。施工技术措施不到位,如摊铺不平、压实不密实等。麻面的特征表现为:路面平整度较差,表面有很多微小的起伏、颗粒或毛刺,容易吸附水分,拥有很弱的抗滑性,车辆容易打滑。

(3)坑槽:坑槽是指路面表面上的一个或几个凹陷。成因主要有以下几种:强烈的交通荷载,长期重载车辆的行驶,会产生轮辙压迫路面,进而形成坑槽。沥青混合料中含水过多,影响沥青混合料的使用性能。沥青混合料的含油量过低,同时粒形过于疏松。坑槽的特征表现为:路面表面出现明显地坑陷,深度、宽度大小不一,对行车有一定的危害^[5]。

3 公路路基工程的处治策略

3.1 加固措施

公路路基工程的加固措施决定了其安全稳定和使用寿命,对于已经发生的地质灾害或路面病害,加固措施是必不可少的。常见的加固措施包括:加筋岩石料:

可在路基表面或横向加筋段上加铺大块岩石或钢筋混凝土产生稳定的强化效果。土钉加固:使用钢筋、水泥砂浆等材料作为加固杆或锚杆,在路基横向和纵向锚固固定,然后再加以加筋处理。预应力锚杆加固:通过加固梁或锚筋控制路基水平和垂直方向的稳定性,避免因姿态升高和侧向膨胀导致的沉降^[6]。荒土填筑:将荒土加以挖掘并加多种材料混合填筑,压实后可以增加路基山垒的性能。混凝土填筑:将混凝土填筑到路基深处或挤压至周围的土层中,增加强度并使路基和路面更加优化。加固措施的选择需要考虑不同地质灾害的特征,以及路基和路面的特殊性能。加固措施必须由经验丰富的专业技术人员设计和审批。在加固措施执行前,需对路基进行调查、勘察和评估,以确保加固后的路基结构更加稳定、坚实和持久。只有通过合理的加固措施,才能够保证公路路基工程具有更高的稳定性和安全性,更好地保障行车人员的安全。

3.2 填充措施

填充措施是公路路基工程中的一项重要任务,可以解决因为路基下降造成的路面沉降和不平整。填充措施需要根据路基的情况,选择不同的填充材料和填充方法。以下是填充措施的一些常见处置策略:浅层填充:浅层填充适用于路基的沉降高度较小的情况。选择与路基性质相匹配的填充材料,将其均匀地铺到路基表面,随后压实。深层填充:适用于路基沉降高度较大的情况。分为加密型深层填充和反弹式深层填充。前者需要在路基底部加密大量碎石或砖块,后者则是在路基底部放置一定厚度的橡胶填充材料^[7]。圆形震实法:对于路基下降比较均匀且沉降高度不大的路段,可以采用圆形震实法加固。在路面上设置固定的振动器,使振动能够作用于路基上,达到压实填充材料的效果。桩基础加固:当路基下降比较分散且较大,采用桩基础加固方法较为适宜。在路基底部钻孔安装桩基础,通过桩基础的承载能力来支撑路基。填充措施的正确选择需要综合考虑填充材料的物理特性、装填技术和成本效益等因素,同时要遵循相关的规范和标准。填充过程中需要加密、压实、覆盖等一系列操作,确保填充层的完整性和稳定性。如果填充措施不当,可能会对路基结构和功能产生负面影响,还可能引起新的地质灾害和路面病害。因此,合理地选择填充措施,严格按照相关规范和标准操作,是保障公路路基工程安全稳定的必要条件。

3.3 降低路基沉降措施

公路路基工程的处治策略,主要是为了应对路基在使用中发生的沉降问题。以下是一些可能的措施:

地质勘察：在工程开始之前，需要对路基进行详细的地质勘察，了解土壤类型和地质结构，以便根据不同的情况制定相应的处治策略。土工合成材料：使用土工合成材料可以增强路基的稳定性，防止土壤流失和滑坡。这种材料包括土工网、土工格栅、土工膜等，可以根据具体情况选择使用。排水系统：设计良好的排水系统可以防止雨水积聚在路基中，导致土壤侵蚀和路基沉降^[1]。排水系统应包括地面排水和地下排水两部分。压实机具：使用大型压实机具可以有效地提高路基的压实度，增强路基的稳定性。在压实过程中，还需要注意控制压实速度和压实力度，确保路基的质量。路基加固：对于软土地基或易发生沉降的路基，可以采用加固措施，如水泥搅拌桩、预应力锚杆、地下连续墙等。这些措施可以提高路基的承载力和稳定性，减少沉降的发生。动态监测：在路基施工过程中和完工后，需要进行动态监测，对路基的沉降情况进行实时监测，及时发现和处理问题。

3.4 提高路基承载力措施

提高路基承载力是公路路基工程中一项非常重要的任务。路基的承载力能力将直接影响到整个路面的安全性，因此必须采取相应的措施来提高路基承载力。下面我们将讨论一些常见的提高路基承载力措施。一种非常有效的方法是使用混凝土加固。这种方法涉及到在路基表面上铺设混凝土保护层，通过混凝土的强度和稳定性增加路基承载能力。混凝土的深度和强度将根据实际需求而定，因此需要专业的工程师在设计和执行时指导。提高路基承载力的方法是使用加固筑堤底部的技术。在对路基进行加固之前，需要排除土质松散、地基淤泥等原因导致的不平整。相应的措施是通过在筑堤底部钻孔安装桩基础来增强路基的承载力，从而实现路基的加固^[2]。另外一种常用的方法是增加路基的厚度。这种方法涉及到对路基的加厚高度和均匀性进行仔细的计算和安排。增加路基厚度可以增加其承载总面积，从而提高其承载能力。还有另外一种通过增强压实效果来提高路基承载力的方法——圆形震实法。这种方法基于振动法的原理，通过对路面上固定的振动器进行控制和调

节，使振动作用于路基上，进一步增加其承载能力。还可以采用粘土堆积、碎石高密度填充、增加载重的方法，通过改良路基土质和结构来增强其承载能力。总之，提高路基承载力需要根据具体情况选择相应的加固措施，同时施工过程中需要严格遵守相应的规范和标准，确保工程质量和安全性。而在日常维护过程中，及时排除路面缺陷和障碍物等因素，为路基提供必要的维护保养，也是保障路基承载力稳定的重要环节。

结束语

对公路路基工程的地质条件及处治策略进行分析，是确保公路安全稳定运行的关键环节。根据具体地质情况，采取不同的处治策略可以很好地保证公路的正常运行。总之，对于公路路基工程来说，地质条件及处治策略分析非常重要。只有深入理解地质环境，采取恰当的措施来进行加固和维护，才能保证公路的长期运行安全和稳定。因此，我们应该增强安全意识，注重细节和监测，以确保公路的安全运行和旅客的安全出行。

参考文献

- [1]孙玉廷.不良地质路段和特殊路基处理方法分析[J].黑龙江交通科技, 2018, 41(09): 83-84.
- [2]谭世华, 徐印凌.公路路基施工质量通病成因及处理研究[J].工程技术研究, 2018(08): 63-64.
- [3]邹秀军,张景春,徐程,等.公路路基工程山区地质条件及处理方法研究[J].安徽建筑工业学院学报(自然科学版), 2016,10(03):1-5.
- [4]汤震,高卫东.施工沙漠地区公路工程的地质特征及加固措施[J].安徽理工大学学报(自然科学版), 2015,34(03):76-81.
- [5]李志强,郭敏,鲍征跃,等.公路路基工程地质条件与处理技术研究[J].公路工程,2015,40(1):127-132.
- [6]韩旭,田晓南.公路路基地质条件及其处治策略研究[J].道路与水运工程,2018,(05):48-51.
- [7]蒋华,马华生.公路路基工程地质条件及处理技术综述[J].哈尔滨商业大学学报,2016,32(06):760-762.