

低液限过湿土处置在路基填筑中的应用

● 黄 涛



[摘要] 低液限过湿土是路基填筑过程中经常遇到的一类工程地质问题,严重影响了路基填筑质量与稳定性。因此,本文在总结国内外相关文献的基础上,阐述了低液限过湿土壤的特征、成因,继而在对低液限过湿土壤性质及处理措施进行研究的基础上,给出了相应的处理对策。文章特别强调了路基填料施工中应急处置的重要意义,并从建立监测系统、制定应急处置方案、及时灵活处置、及时处理和有效地进行总结等方面进行了阐述,以期提供参考。

[关键词] 低液限过湿土;路基填筑;应用策略;应急处置;监测体系

低液限过湿土概述

低液限过湿土是指在自然状态下,土壤中的液限(Liquid Limit)值相对较低,土壤含水量高。低液限过湿土壤具有不同于普通土壤的特征。首先,低液限过湿土壤的液限一般都很低,这也是其命名的依据。液限是指土壤含水量一定情况下的一种比率指标,液限越低,则说明土壤对水的吸附能力越强,越易处于湿润状态。因此,低液限过湿路基填筑过程中易受水影响,给工程建设带来困难。其次,低液限过湿土壤具有较高的含水率。低液限过湿土因其较强的吸水能力,在天然条件下常处于饱和或近饱和状态。这种高含水率使土壤水分含量大,稳定性差。在路基填筑过程中,由于路基填料的存在,会产生较大的渗透压力和较大的沉降变形,给路基结构的稳定带来很大的挑战。最后,低液限过湿土壤具有很强的粘塑性。由于低液限过湿土壤含水量高、液限低,土颗粒间有较强的吸附力,使土具有较强的粘塑性。因此,低液限过湿地基施工时易产生较大的变形与流动性,必须采取相应的技术措施,以确保路基填筑体的稳定。

低液限过湿土处置在路基填筑中的关键工艺

(一) 基底处理

低液限过湿土路基填筑施工中,基底处理是一个关键技术环节。良好的基底处理能够为路堤的地基起到稳固的作用,减小因低液限过湿土引起的差异沉降与变形,确保路堤的稳定与可靠。首先,基材的选用非常关键。在低液限过湿土中,地基必须具有较强的强度和较高的稳定性,才能承受较大的填筑压力。常见的基础材料为沙砾、砾石等,其

排水性能和压缩性能均优于其他材料。选用适当的基层材质,既能改善地基的总体承载力,又能减小低液限超湿地基对地基的影响。其次,对基底处理的执行方式与程序也要进行科学的策划。在对低液限过湿土进行地基处理时,必须先将地基削平,保证地基面平坦。然后,可以采用加铺衬底的方法,在基面上铺筑一层均匀排列的基层,从而形成一层有确定厚度的基层。在基础施工中,也要重视基础与填料交界面的处理。采用土工格栅、注浆等适当的方法提高填料与填料间的粘结力,提高填料的整体性。采取上述措施后,可以较大程度上改善地基的稳定性。

(二) 土壤压实

低液限过湿土路基填筑过程中,土壤压实是一项重要技术措施。采用合理的压实方法,可提高路基的密实度及承载力,从而提高路基的稳定性与耐久性。首先,根据低液限过湿土壤的特性,选择适宜的压实方法与压实设备是较为重要的。常用的压实方法有静压实和动压实两种,具体采用何种方法应根据工程要求、土体性质及填筑情况而定。对于低液限过湿土,一般可采用控湿法进行动态压实,也就是在土壤中加入适量的水,然后用压实设备压实。这样在水的作用下,土体的塑性增大,颗粒间的接触面积增大,从而使土体的密实度得到提高。其次,必须对压实土的压实强度和压实能力进行控制。低液限过湿土路基填料因含水量较高而需对加水成分进行控制,避免过湿土增加填筑难度及路基失稳。同时,合理选择压实强度,使土体在满足一定压实强度的前提下,不至于造成过大的变形和破坏。另外,在填筑过程中,应结合工程实际,合理分层填筑厚度。由于低液限过湿土具有较高的含水量和较高的塑性,使得一

次压实难以获得理想的压实效果。因此,常需将填筑厚度分段压实,分层分段施工。这样就能逐步排出土中的水分,增加土的密实度,减少土的变形。

(三)路基防裂

低液限过湿路基填筑施工中,路基的防裂是关键技术环节。因其具有高含水率、高湿度等特点,易引起干、湿胀,从而导致路面开裂。为此,应对路面开裂进行防治,以确保公路的稳定与耐久。首先,必须对改性物料进行适当的筛选与施用。根据低液限过湿土的性质,可以选择适当的改性剂加入其中。常用的材料有石灰、水泥、粉煤灰等。该技术能够有效地提高土体的稳定性与抗裂性。在此基础上,通过调节改性剂的添加量及配比,可以有效地抑制土体的干燥收缩及湿胀。其次,要对地基基础的构造型式及施工技术进行科学的分析。对于低液限超湿润土,可采取层层回填、层层夯实的措施来减少土体的干缩、膨胀变形。另外,在路堤上应增设适当的排水措施,使土体中的水分得以迅速排出,从而减少土体的湿胀。最后,还应加强地基的排水、补水。高液限潮湿土易受到水的作用,所以在进行路堤填筑时,必须对其进行适当的排水设计,以保证其具有较好的排水性,防止因潮湿而产生开裂。另外,为了防止土体过于干缩,在回填后要进行相应的湿润处理。

(四)路基填料的选择

低液限过湿路基填筑时,路基填料的选择至关重要。路基填料的性质与质量,对路基的稳定与承载力有很大的影响。低液限过湿土在填筑过程中,必须满足一定的填料要求,才能保证其工程性能及使用年限。首先,要求路基填料具有良好的稳定性、抗裂性。由于低液限过湿土含水量高、收缩膨胀大,所选填料应具备良好的抗变形、抗裂、抗干缩、抗湿膨胀、减小裂缝等性能。其次,路基填料应有良好的排水特性。低液限过湿土容易受水影响,填料排水性好,能及时排干土壤水分,减少湿膨胀变形,确保路基稳定性。同时,路基填料对颗粒级配合理、密实度要求较高。填料粒径分布应能满足土壤的排水性及稳定性要求,避免填料中含有过多的细颗粒或粗颗粒,从而造成排水困难或填料性能不稳定。同时,在填筑过程中要对填料的密实度进行控制,以保证填料达到设计要求的压实力,从而提高路基承载力。此外,路基填料的选择也应尽量避免使用含有机质或高熔盐的填料,以免影响土体的稳定及工程性能。

(五)补强夯实

加强压实是公路工程中低液限过湿土处理技术的一个重要环节。针对低液限过湿土的特性,采用合适的强夯措施,能够有效地改善土体的压实强度、承载力,增强地基的稳定性能。在对低液限过湿土进行加固前,必须对其含水量、分解特性、抗裂特性等进行深入研究。在强夯过程

中,要充分发挥强夯的作用,必须结合具体的强夯方式和强夯时所需的夯击能量。目前,加固技术主要有动态压实和静压压实两种。所谓强力压实,就是采用诸如振动压路机等强力机械对土体进行冲击密实。在机械振动的影响下,土体中的土粒紧密地排列起来,减小了空隙,进而增加了土体的密实度。动态压实技术适合于大面积填筑,可以提高低液限过湿土的工程特性。静压夯实就是用自身的重量或外部载荷来压缩土体。压实机通过对土体的压实作用,改变了土体的结构,增加了土体的结合强度。静压压实法可用于填料厚度不大或填料面积不大的情况,可以达到良好的局部压实效果。在进行加固时,应重视下列要点。首先,压实时要依据低液限过湿土的具体条件,以防止压实过密引起土体的变形与开裂。其次,夯击时要考虑到土体的特点及要求的压实密度,才能保证强夯的最优。最后,压实区的连续性、均匀度也是压实过程中的一个重要标准,应注意控制夯击点及夯击频率,以保证整体填料的稳定。

Q 低液限过湿土处置在路基填筑中的应用策略

(一)填方路基坡脚加固

填方路基坡面法是一种常见的处理方法,适用于低液限过湿土的处理。高液限超湿土壤因其独特的物理特性,其在坡面处极易发生水土流失与变形,因此,对其进行补强是确保其稳定的关键。填方路基坡面锚固处理以提高低液限潮湿地基的承载力、抗侧推力、降低边坡的变形与沉降为目的。在对路基边坡进行改良前,有必要对其含水量、剪切强度及压缩性能等进行深入研究。为改善边坡的稳定与耐久,必须针对不同土质条件,采取适当的处理方式。填方路基坡脚处通常采用加筋墙、挡土墙及斜坡防护等多种形式进行。加筋墙是一种在坡脚处安装加固墙,利用墙自身的刚度及抗拉性能,提高边坡的稳定性能。挡墙是一种利用砌块式或挡墙的方法来支撑边坡的水平推力和增加其抗侧推力性能的一种新方法。边坡防护是指在坡面上铺设坡面护石、坡面防护、植物防护等措施,其目的是提高坡面防护层的厚度,从而达到防治水土流失和土壤变形的目的。

在路基填筑过程中,应重视下列要点。首先,要结合低液限过湿土的特点,结合实际情况,综合考虑补强的作用与经济效益,确定补强方法。其次,在边坡工程中,对边坡进行了加固处理,使边坡整体范围内的土体得到较好的处理,从而达到增强处理的连续性。最后,加强材料的选用及施工的品质对保证补强的作用至关重要,应根据设计规范选用及施工。填方路基坡脚处的处理方法是采用低液限过湿土进行路堤填筑处理的一种主要方法。通过选取合理的补强方式及措施,掌握补强工艺中各环节的影响,可有效改善其稳定性与耐久性能,保证填挖路基的安全性与可靠性。

在实践中,要根据工程需要,并考虑填土地基的条件,科学地制订并执行填方路基坡脚处的处理措施,才能取得理想的施工效果。

(二)选择合适的施工时间

合理选择施工时间是低液限过湿土处理技术应用于路基填筑中的又一重要方法。低液限过湿土因其季节性强、湿度敏感性强等特点,其施工时机的选取对保证填筑体的质量与稳定性具有重要意义。选择适当的施工时机时,应考虑下列几个重要因素。首先,必须对低液限过湿土壤的水分变化规律及其季节性特征有一个全面的认识。低液限过湿土壤在多雨、高湿度条件下易发生变形。因此,在选择施工时机时,应注意避开雨季和高湿期。其次,对于低液限过湿土,应考虑施工对其影响,并提出相应的治理措施。路基填筑过程中,土体受到较大的压实压力和剪切力,这将导致低液限过湿土中含水量增大,变形加剧。为减少施工对土体的不利影响,可采用防渗材料、加强边坡、增强排水效果等措施。另外,施工期间的气候条件、气温等也要考虑在内。高温、干燥的气候有利于土体脱水固结,有利于填料路基的稳定。因此,施工时机的选择应尽量避开极端寒冷和高温季节,并尽可能选择温度适宜且相对湿度较低的时段。最后,在选择建设工期时,还要考虑项目进度及工程需要。根据工程实际情况及施工计划,确定合理的施工时间窗,保证施工质量。合理避开雨季及高湿期,采取补救措施,兼顾温度情况及施工进度,可将施工扰动降至最低,保证填筑体的质量与稳定。在工程实践中,要根据具体情况,综合考虑各方面因素,科学合理地安排施工进度,加强监测与管理,才能保证工程顺利实施,保证路基长期稳定。

(三)做好应急处理

在低液限过湿土上进行地基回填时,必须采取相应的紧急处理措施。土壤在低液限过湿土中存在着许多难以预料的现象,如土体变形、含水量发生显著变化等。所以,做好相应的紧急处置,是填筑体的质量与稳定的重要保证。首先,应该健全监督制度。本项目拟采用现场布设监测点,采集土样、含水量等资料,对低液限过湿土进行实时监测,以了解填料的动力特性。对这些资料进行分析与评价,是应对突发事件的处理依据。其次,要有针对性的应

对突发事件的预案。要结合现场实测资料,提出一套科学、合理的应对突发事件的应对方法。比如,当土体发生大的位移时,应采用适当的方法,如增大填料的厚度和对边坡进行加强处理;当湿度较大时,应采取适当的排水方式,例如,增设排水管道、增设泄水孔等。最后,也要保证紧急情况处置的及时与灵活性。当填料在路堤上发生严重的事故或事件时,要立即进行紧急处置,并尽快地对其进行维修、调整。在突发事件中,突发事件的应对策略应该具有一定的灵活性,可以随着突发事件的发生和发展而不断地适应和完善。还要对突发事件的处置过程进行详细的记载和归纳,即对工程建设期间采取的各种紧急处置方法、处置结果等要做好记载,并加以归纳、分析。针对低液限过湿土处治工程,采取有效的处治措施是保证填筑体施工质量与稳定的关键措施。建立监测系统,制定应急处置方案,及时、灵活地处理,并做好相关工作,对处理突发状况与问题,保证工程安全,确保填土地基的长效稳定具有重要意义。

Q 结束语

本文从应急处理的角度,论述了低液限过湿土路基填料的处理方法。建立监测体系、科学合理地制定应急处置方案、灵活处置突发事件,才能更好地管理路基填筑过程中可能出现的各种变化和突发情况。这对于提高填筑路堤的质量和稳定性,促进工程的顺利进行具有重要的意义。期待本项目能为低液限过湿土的其他关键科学问题的研究提供新的思路和方法。

参考文献

- [1]陈明,李建新,杨华.低液限过湿土处置技术研究[J].中国公路学报,2018,31(07):35-40.
- [2]邢军,尉众生,王志平.低液限过湿土路基质量控制技术研究[J].岩土力学,2019,40(04):1327-1335.
- [3]丁凯,温守云,董靖尘.低液限过湿土处理机理及方法研究综述[J].人民黄河,2017,39(11):9-12.

作者简介:

黄涛(1990—),男,汉族,江西宜春人,本科,工程师,中交一公局集团华中工程有限公司,研究方向:路桥工程。