

公路施工中特殊路基处理方法研究

佟庆苏

(营口市交通技术工程有限公司, 辽宁 营口 115000)

摘要 我国地域辽阔, 部分地区的地质环境十分复杂, 路基施工难度较大, 若施工单位不能采取妥善的技术措施, 则公路路基稳定性将难以保障。此外, 公路路基施工技术工艺也要考虑整体作业效率, 若施工效率不高, 则公路工程社会效益也会受到影响。本文将针对公路施工中特殊路基处理方法进行初步分析与探讨, 希望对相关从业人员起到借鉴作用。

关键词 公路施工; 公路路基; 特殊路基处理; 道路桥梁

中图分类号: U419

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)11-0112-03

为加快公路工程建设进度, 我国每年都会投入大量的人力、物力与财力, 但公路工程施工作业直接受到自然环境的影响, 尤其是在复杂地质地貌条件下, 施工技术工艺就成为工程建设进度与质量的核心要素, 若施工单位采用的技术手段不够先进, 则整体施工进度将难以达到预期目标, 企业施工效率低下, 公路工程的经济效益也会大幅降低。现如今, 特殊地质环境下的路基处理措施已成为众多施工单位的关注重点, 相关从业人员也在积极寻找更为妥善的工艺方案, 以求消除特殊地质条件对公路工程建设带来的负面影响。

1 我国公路工程路基建设面临的挑战

1.1 施工环境更为复杂, 作业建设难度不断增加

复杂多变的地质环境直接影响公路工程路基建设工作, 传统技术工艺已无法有效解决实际作业阶段面临的困境与挑战。与此同时, 社会经济的快速发展也对交通运输体系提出了更高要求, 且公路工程为避免影响城市规划与发展, 其线路相对偏僻, 进而造成施工单位在人力、物力等资源调度上难以达到足够效率, 项目周期不断延长, 作业地点分散、现场作业难度不断增加、施工资源调度难以跟进。

此外, 我国耕地资源十分紧张, 因此, 公路工程建设也要重点考虑对现有耕地的保护。复杂地势环境下, 为避免道路坡度过大, 缩短公路里程, 施工单位需按要求完成桥梁架设, 而在这一过程中, 无论是设计工作, 抑或是现场施工, 均要保持较高的技术水平。但实际设计阶段却很难考虑到所有的情况, 施工单位应配备高水平作业团队, 一线施工技术人员及管理者应结合具体情况, 制定几套切实可行的施工策略, 在

经过审核确认后, 再进行施工, 而这一流程也会大幅削减施工建设效率, 增大施工难度。^[1]在市场经济环境下, 公路工程施工单位对经济利润十分看重, 为实现利润最大化, 施工单位应加快技术工艺创新, 在保证质量的情况下, 保障现场施工安全, 缩短工期。但是, 很多施工单位的人力资源架构及组织管理模式存在诸多疏漏, 其实际管理效能与作业水平并不能适应复杂环境下公路工程建设需求, 尤其是特殊地质环境下的路基处理, 区域经济发展活力也因此受到很大的影响。

1.2 外界因素对公路工程的冲击作用很强

公路工程建设完成后, 需长期承受过往车辆的反复碾压, 并同时面对自然气候环境形成的负面冲击, 而这些外界因素形成的不良干扰也导致公路工程的结构强度缓慢下降, 其质量与可用寿命大幅降低, 尤其是公路桥梁与常规道路连接结构, 很容易出现桥头跳车等恶性问题。对于公路工程而言, 温度与材料是影响特殊路基处理的关键因素。公路路基施工阶段, 施工人员需重视混凝土材料的配比是否合适, 分析混凝土的实际固定作用, 分析特殊路基处理环节相关材料对路基结构的改善效果。

2 冻土区域路基处理措施

2.1 冻土区域路基处理现状

我国冻土区域分布广泛, 若区域土层温度低于 0°C , 且土层中水分含量较高, 这些水分会冻结成冰, 此时, 一旦外界环境温度发生改变, 土层形态也会发生较大变化。冬季, 环境温度较低, 区域土层将变成类似冰块的坚硬结构, 且体积会伴随温度下降而增大, 顶推上层路基与路面。而在夏季, 冻土层融化, 体积缩小, 土层结构强度大幅下降, 进一步引发路基结构发生沉

降,路面变形、塌陷或破裂。我国冻土区域可分为季节性冻土与多年冻土,季节性冻土多分布在北方地区,而多年冻土多分布在青藏高原,且面积广阔,其对区域公路交通基础设施建设影响巨大。

2.2 冻土区域路基施工及处理对策

为避免季节性冻土对路基结构带来的不良影响,施工单位应从区域地质环境实际特征角度着手,在路堤底部设置断层,隔断土层毛细水上升,避免冻土层融化时路基结构出现沉降问题。冻土层施工作业尽量采取保护措施,可采取块石路基结构措施,在路基底部填筑指定厚度的块石,随后在其上部铺设路基。块石层可对路基形成有效的保护力量,冬季,块石层可快速排出路基中的热量,并削减冻土层对路基与路面的顶推作用;夏季,块石层可阻止冻土层对热量的吸收,起到良好的冷却作用,路基下层的土层温度降低,如此可保证路基结构强度,以免其质量与使用寿命受到影响。^[2]

3 软土型特殊路基的处理措施

3.1 软土型特殊路基的基本介绍

软土型特殊路基在我国公路工程建设作业中十分常见,软土区域土层强度较低,且压缩含量较大,一旦其内部水分含量发生变化,其形态特征也会随之改变,若公路工程施工单位采用的技术措施不够合理,则路基结构的整体强度将难以达到设计标准,并进一步引发路面开裂、塌陷、路基下滑等诸多严重后果,直接危害过往车辆的行车安全,极大地影响区域交通运输体系的正常运行,阻碍区域经济发展。通常情况下,软土型特殊路基处理多采用水泥土搅拌桩处理法、排水处理法或固化剂处理法等,施工单位可结合实际地质特点与工程作业需求,针对性地采用相应的处理工艺。

3.2 软土型特殊路基的处理措施

3.2.1 水泥土搅拌桩处理法

水泥土搅拌桩处理法应用期间,施工单位应按要求配置搅拌桩机,将水泥注入指定土层中,并在设备辅助下完成搅拌,待水泥凝固后,土层性质将发生改变,其硬度与稳定性将大幅提高。水泥土搅拌桩处理法是固化剂处理法的重要分支,其以水泥作为固化剂,处理速度快,作业简便高效,设备投入较低且路基强度改善效果明显,因此,水泥土搅拌桩处理法在软土型特殊路基处理中十分常见。此外,水泥土搅拌桩处理法亦可分为湿法与干法两种。湿法作业模式中,施工

单位需要将配置好的水泥砂浆注入软土土层中,其优点在于水泥砂浆可与路基下层原有土层有效混合,可快速改变其物理性质与化学性质,方便后续作业施工。湿法作业模式下,施工单位需等待混凝土凝结,方可进行路基作业,整体作业周期相对较长。干法作业模式中,施工单位可将水泥干粉直接喷进软土土层之中,让水泥干粉与原有的软土进行混合,水泥凝固时间非常短,但水泥干粉与软土的混合效果不佳,不便于二次搅拌,软土改良效果并不理想。^[3]

3.2.2 固化剂处理法

除常规的水泥土搅拌桩处理法外,固化剂处理法也是一种相对高效的软土型特殊路基处理措施,技术应用期间,施工单位应将特定的固化剂与作业区域软土进行搅拌混合,此时,软土层的原有物理性质与化学性质将发生改变,并可在土层中形成网状链接,土层的整体强度大幅提升,且土层物理形态也将保持良好的稳定性。通常情况下,固化剂处理法多应用于有机物质含量较多的软土层中,施工单位可在固化剂中使用无机盐,如此可改变软土层的物质构成,强度将得到改善。与此同时,固化剂处理法使用的无机盐呈碱性,而这些无机盐可在固化剂与土层发生化学反应时起到催化剂的作用,进一步改善固化反应活性,固化剂与原有软土之间的黏结效果大幅提升。与此同时,固化剂处理法亦可在固化剂中加入一定量的活性剂,如此不仅可改善土层内部的粘连性,亦可有效去除土壤中的杂质,促使土壤硬化。

4 膨胀土型特殊路基的处理措施

膨胀土特殊路基多指区域土层为黏土,此类土层物理性质很不稳定,且具有失水收缩、遇水膨胀的特点,常规工程处理措施很难保证膨胀土区域路基稳定性。此外,膨胀土层密度很大,在含水量较低的情况下承载能力非常强,若采用传统检测方式,施工单位很容易对其产生误解,认为区域土层具备良好的作业条件。但以长远角度分析,膨胀土在吸水与失水过程中,其体积将发生较大改变,路基结构形态也会发生变化,路面开裂,甚至路基移位等问题也会随之出现。膨胀土型特殊路基多采用土壤混合技术,抑或是路基填筑换填技术进行处理,此类工程技术相对简单,多数施工单位可快速掌握,本文不做赘述。

5 湿陷黄土型特殊路基的处理措施

湿陷黄土型特殊路基对于路基稳定性而言十分不利,此类土层中含有大量碳酸盐与硫酸盐物质,这些

物质遇水溶解,可溶性极强,这就导致区域土层一旦受到水体冲刷,就很容易溶入水中,进一步引发路基塌陷事故。通常情况,湿陷黄土型特殊路基的土层多呈现黄色或黄褐色,其土层中干粉含量超过60%,一旦遇到潮湿环境,抑或是自然降水,很容易出现侵蚀问题,而这些特征对于公路路基建设而言十分不利,若强行施工,将带来极为严重的安全隐患。湿陷黄土型特殊路基土层处理可从疏导水与拦截水两个层面作为切入点,并同时分析土层之下是否含有地下水。湿陷黄土型特殊路基多采用换填处理法或强夯处理法进行处理。

5.1 换填处理法

换填处理法在湿陷黄土型特殊路基处理作业中十分常见,实际应用期间,施工单位需要将路基中含有黄土层的土壤全部挖除掉,并同步填筑稳定性强且密度大的新材料。换填处理法场景适应能力非常强,实用价值高,实际作业投入相对较少,施工单位可就地取材,工程整体投入亦可得到控制,施工质量可得到保障。但换填处理法应用期间也要考虑到黄土层的实际厚度,若厚度过大,则换填处理法消耗的作业时间与成本将大幅上升,且挖除作业产生的多余废土也会对区域生态环境带来巨大压力。^[4]

5.2 强夯处理法

强夯处理法是一种相对传统,但是技术体系十分成熟的特殊路基处理对策。湿陷黄土型特殊路基处理阶段,强夯处理法可有效改善土层密度,而在实际应用期间,施工单位也要注意黄土层实际含水量的分析与控制。强夯处理法即利用夯锤对作业区域进行反复锤击,如此可提升土层密度,让土层构造更为紧实,承载力也会得到提升。强夯作业期间,黄土层中的空气空隙可促使土层中的水分快速排出,土层的结构强度大幅提高。公路工程施工期间,强夯处理法可明显改善黄土层的承受能力,因此,强夯作业法可有效应用于湿陷黄土型特殊路基处理作业。

6 公路特殊路基的施工效率提升对策

6.1 注重施工技术创新与升级

随着我国科学技术的快速发展,公路工程路基处理工艺也在不断进步,但是,诸多公路工程在路基处理层面仍存在很多不足,因此,对于公路工程施工单位而言,应不断加大技术创新力度,结合实际工程需求,注重技术升级与改造。

公路工程施工单位应依照作业区域地质环境特点,以及地形地貌特征,制定合适的公路工程建设方案,

最大限度地保证公路工程的社会经济效益,并同时控制公路工程的作业周期与成本投入,建立良好的组织管理体系,注重管理效率与运营成本。此外,施工单位应组织专业技术团队,重视技术研发与应用分析,进一步完善施工前的勘测与准备工作,制定合理的施工计划、设计图纸与合同文件,以保障公路工程建设质量及施工安全为目标,持续优化施工方案,节约成本投入,最终实现利润最大化。

6.2 构建更完善的施工技术创新体系

创新是一个企业得以持续发展的根本,因此,各地方政府应充分发挥其市场引导能力,大力鼓励行业技术创新,为产学研体系构建扫清障碍,建立扶持政策,对创新企业进行扶持与奖励,进一步激发施工单位技术创新热情,并进一步控制其技术创新与研发成本。

同时,各地方政府可整合多方资源,为各类施工单位建立更为有效的技术沟通平台,建立技术辅助单位,帮助各类施工单位及时处理作业期间遇到的技术难题,并同时组织权威专家进行分析,有效推进公路工程路基处理措施改革。^[5]

7 结语

综上所述,我国交通运输压力连年增加,交通环境质量要求也变得愈发严格,在此背景下,公路工程施工单位及施工从业者面临着巨大的挑战。为有效解决特殊路基作业环境对公路工程社会效益带来的不良影响,施工单位与从业人员应持续加强特殊地质环境下的路基作业模式分析工作,积极采取更为先进的技术工艺,并以实际工程为核心,注重技术创新与改革,结合实际分析问题,寻找最佳的处理对策,最大限度地保证公路路基工程建设质量,延长其可用寿命,提高其结构稳定性与安全性。

参考文献:

- [1] 王芳.公路施工中特殊路基处理方法研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(04):35-36.
- [2] 张涛涛.公路施工中特殊路基处理方法建议[J].现代物业(中旬刊),2019(06):220.
- [3] 李正祥.论公路施工设计中特殊路基(软土路基)处理方法[J].四川水泥,2017(06):75.
- [4] 朱斌.公路施工中特殊路基处理方法探索[J].黑龙江交通科技,2015,38(05):52.
- [5] 刘华志.公路施工中特殊路基处理方法[J].建材与装饰,2018(28):246-247.