

公路工程软基加固碎石桩施工技术应用分析

张晋堂

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

【摘要】随着城市化进程加速推进,公路交通建设已成为国家基础设施建设重要组成部分,由于地质条件复杂、自然环境恶劣等因素影响,许多公路工程在软基条件下存在着较大的安全隐患和工程质量问题。基于此,本文探讨公路工程软基加固碎石桩施工技术优化与策略分析,对碎石桩施工工艺流程详细分析,揭示了其在公路软基加固中重要性,针对施工过程中存在问题挑战,提出了引入施工设备、制定施工方案、加强施工培训等优化措施,以提高施工效率质量。

【关键词】公路工程;软基加固;碎石桩施工技术

引言

公路工程在现代交通建设中扮演着至关重要的角色,由于地质条件多样性,公路建设常常面临着各种挑战,其中之一是软基地质条件下路基稳定性问题,软基指是土壤在受力作用下产生明显变形基层,公路工程中,软基存在给路基稳定性承载能力带来了挑战。为了解决软基条件下路基稳定性问题,工程技术领域一直在探索各种有效加固方法。因此,本文以公路工程软基加固碎石桩施工技术应用分析工程技术为研究方向,具有重要理论与实践意义,为公路工程交通建设发展提供有益借鉴。

1 公路工程软基加固施工的重要性

公路作为重要交通运输通道,承载着大量车辆货物流动,一旦软基不稳定,就会路基沉降、路面变形等问题,严重影响交通安全通行效率,软基加固施工,有效提升路基承载能力稳定性,保障公路安全畅通。传统公路软基往往存在着地基松软、土质不均匀等问题,容易路基沉降、龟裂等损坏情况,需要频繁进行维护修复,增加了维护成本。软基加固施工,有效改善软基土质,增加其承载能力,减少了后期维护修复频率费用,从而实现了维护成本节约。随着经济快速发展城市化进程加速推进,对公路交通需求越来越大,而软基不稳定会路况恶化、车辆通行受阻,严重影响了交通运输效率效益,软基加固施工,提高公路承载能力,缩短行车时间,降低运输成本,从而促进了区域经济发展^[1]。

2 碎石桩施工技术工艺流程

2.1 准备工作

对地质详尽勘察,获取地层结构、地下水位等信息,全面了解施工地质情况,为后续施工方案制定提供准确基础

数据,工作准确性直接影响到后续施工安全性施工质量^[2]。制定碎石桩施工具体方案显得尤为重要,保障施工科学性。为了保障施工过程中材料及时性,需要提前准备好合适规格碎石、水泥、钢筋等施工材料。只有做好充分准备工作,才能保障碎石桩施工顺利进行,提高施工质量,保障施工安全。

2.2 施工过程

施工现场需要进行必要清理平整工作,以保障施工区域整洁安全,必须设置施工标志安全警示标志,明确施工区域范围施工人员工作区域,提醒周围车辆行人注意安全,从而保证施工过程安全进行。采用挖掘机等专业设备进行桩孔开挖,保证桩孔深度直径符合设计要求,精确控制挖掘机操作,保障桩孔位置准确,避免施工偏差,提高施工效率质量^[3]。桩孔开挖完成后,需要振实碎石依次填入桩孔中,采用适当振实方法,如采用振动器进行振实或采用压实机进行压实,保障碎石填充均匀、密实,从而提高碎石桩承载能力稳定性,施工人员需要对填充过程进行严格监控检查,及时调整施工方法,保障施工质量达到设计要求。

2.3 后续工作

桩帽浇筑工作通常在碎石填充完成后进行,该步骤是为了进一步增强桩顶承载能力,采用混凝土等材料进行浇筑,形成坚实桩帽结构,使得整个碎石桩体系稳固可靠。随后进行硬化固化处理必不可少,待桩帽混凝土充分凝固后,对碎石桩进行硬化固化处理。进一步提高碎石桩强度稳定性,保障其承受来自上部结构外部环境各种荷载影响,从而保证施工效果持久性。对施工后碎石桩进行质量检验是为了保障施工质量符合设计要求^[4]。对桩帽浇筑混凝

土进行抗压强度测试, 检验其是否达到设计标准; 对桩身进行尺寸检查, 保障桩孔尺寸准确无误; 要对碎石填充情况进行检查, 保障填充均匀密实, 不存在空洞松散现象。

3 公路工程软基加固碎石桩施工技术优化

3.1 引入施工设备, 优化施工工艺

采用自动化挖掘机、振动碎石桩机等先进设备, 有效提高施工效率, 设备具备高效、精确操作功能, 快速完成各种施工任务, 从而缩短施工周期, 降低施工成本, 提高工程投资效益。设备具有多种功能工作模式, 适应不同施工需求工艺要求。合理配置灵活运用设备, 实现施工工艺多样化灵活性, 提高施工适应性应变能力。先进设备控制系统, 实现施工参数精准控制, 如振动频率、振动力等, 从而保障施工过程稳定性。提高了施工质量, 减少施工过程中误差损失, 保障工程顺利进行施工效果达到。

3.2 制定施工方案, 优化施工顺序

根据地质情况以及工程要求, 合理划分施工工程不同阶段, 有效降低施工风险, 针对不同地质条件地形特点, 施工分为桩孔开挖、碎石填充、桩帽浇筑等不同阶段, 有序推进, 保障每个阶段施工质量进度。实际施工中, 会受到天气、地质条件、设备运行等各种因素影响, 因此需要根据具体情况随时调整施工顺序, 一旦遇到了天气恶劣情况, 先进行桩孔开挖等不受天气影响较大工序, 待天气好转后再进行其他施工工序, 以最大程度利用好施工时间, 提高施工效率。整个施工过程中, 有些节点具有特殊重要性, 对整个工程质量进度有着关键性影响, 需要优先安排关键节点施工, 保障其质量进度, 软基加固施工中, 桩孔开挖桩帽浇筑等环节通常视为关键节点, 需要优先安排并严格控制, 以保障整个工程稳定性。

3.3 实施施工监控, 改进施工工艺

施工过程中对施工质量进行实时监测, 及时发现存在问题或缺陷, 例如, 一旦在填充碎石过程中发现某个区域填充不均匀, 立即采取措施进行调整, 以保证整体施工质量, 实时监测也发现地质条件变化, 及时调整施工方案, 保障施工安全。对施工监控数据实际效果分析, 及时发现工艺中存在不足改进空间, 通析振实度数据, 发现填充不足或过度振实区域, 从而调整施工方法参数, 优化填充效果, 根据实际效果, 及时调整施工顺序方法, 提高施工效率质量^[5]。不断优化工艺过程持续改进循环, 不断提高施工水平。引入智能化控制系统, 实现施工过程中参数自动化控制, 减少了人为因素影响, 提高了施工精度稳定性, 根

据实时监测数据自动调整振实参数, 保障填充效果均匀密实, 智能控制系统实现施工过程自动化管理数据记录。

3.4 加强施工培训, 设置防护设施

培训过程中, 施工人员学习具体施工流程、操作技巧以及应对各种施工场景方法, 施工人员熟练掌握施工技术, 增强责任感, 施工现场存在着各种潜在安全风险, 如高处作业、机械设备操作等, 一旦施工人员缺乏安全意识, 容易发生安全事故, 教育施工人员关于安全操作紧急处理方法, 提高对安全问题认识应对能力, 减少安全事故发生。施工现场设置安全警示标志、防护栏杆等防护设施, 有效划定危险区域, 提醒施工人员注意安全, 防止意外伤害发生, 针对不同施工环境作业内容, 设置临时防护措施。

4 公路工程软基加固碎石桩施工策略分析

4.1 评估地质勘察风险

开展细致地质勘察工作, 深入了解地下水位、土壤结构等地质情况, 从而准确评估施工过程中面临各种风险, 深入调研对地质条件有清晰认识, 也为后续施工方案制定提供了重要依据。工程团队需要综合利用地质勘察数据, 并采用地质雷达、钻孔等技术手段, 对地质情况进行多方位、多角度分析, 全面评估方式全面把握地质情况, 准确判断存在风险点隐患。工程团队应建立地质风险预警机制, 对地质监测数据持续监测分析, 及时发现地质灾害隐患, 预警施工风险, 一旦发现潜在风险, 应立即采取相应应对措施, 调整施工方案、加固防护措施等, 以降低施工风险, 保障施工安全顺利进行。

4.2 保障施工材料选用

与信誉良好、具备相关资质认证供应商合作, 保障所采购施工材料具有可靠质量稳定性, 供应商信誉度行业声誉往往是保证材料质量重要保障, 对供应商进行全面评估选择, 是保障施工材料质量第一步。合理储存环境有效保护施工材料, 防止其受到外界环境影响而发生质量变化, 控制储存温度、湿度等环境因素, 避免材料受潮、变形等问题发生, 保障施工材料质量稳定性。材料进场时, 对其进行详细检查测试, 保障其符合施工要求标准, 对材料外观、尺寸、质地等方面进行检验, 及时发现材料存在问题或缺陷, 保障施工过程中所使用材料质量达到要求。

4.3 更新工艺设备技术

及时引进最新施工设备技术, 有效提高施工效率, 缩短工期, 也提升施工质量, 减少施工中错误瑕疵, 先进设备通常具有高精度、高自动化程度、强适应性, 满足复杂

施工环境下需求。针对新引进施工设备,必须对施工人员进行系统技术培训,全面了解设备操作原理、使用方法、注意事项,技术培训,掌握新设备操作技能,提升其施工水平。随着新设备引进应用,必须不断优化工艺流程,使其与新设备特点相匹配,最大程度发挥设备效能,对施工流程、操作方法、施工方案不断改进优化,以提高施工效率、降低成本,并不断提升施工质量,持续改进优化工作需要与技术人员、施工人员管理人员紧密合作,共同探索适合新设备施工模式,不断推动施工技术进一步提高。

4.4 完善施工方案设计

根据地质勘察结果工程要求,制定个性化施工方案满足实际施工需求,针对性强,在地质条件复杂区域,采取不同桩孔布置填充方案,以提高软基加固效果施工安全性。个性化方案制定有效减少施工风险,提高施工实用性。结合施工实践技术进步,不断优化施工方案,提高施工效率质量,引入先进施工设备技术,优化施工工艺流程,减少施工时间成本,提高施工效率质量,根据施工过程中发现问题经验总结,及时调整优化施工方案,进一步提高施工整体效果实用性。施工过程中,会面临各种意外情况风险挑战,需要制定应急预案,明确应对措施,保障施工安全顺利进行,面对地质灾害情况下,应制定相应紧急撤离救援方案,保障施工人员安全,制定风险应对预案,有效应对各种突发情况,保障施工进度质量稳定性。

4.5 建立质量控制监督机制

建立全程质量监控机制,对施工过程进行全面监督控制,及时发现施工中问题隐患,监控人员实时监测施工现场情况,对施工进度、材料使用、施工质量等进行全面检查,保障施工符合设计要求标准,根据监测数据,对施工过程中关键节点进行重点监控,及时发现问题并采取相应措施进行解决,保障施工顺利进行质量可控。建立定期检查评估制度,对施工质量进行定期检验评估,全面了解施工质量情况,并及时发现存在问题。质量检验评估对施工过程中关键部位关键环节进行检查评估,如碎石填充情况、桩帽浇筑质量等,利用先进检测设备技术手段,对施工质量进行全面、细致检测,保障施工质量达到设计要求标准。建立问题反馈机制,对施工中出现质量问题及时进行纠正改进,防止问题扩大影响施工进度。当发现施工过程中存在质量问题时,相关部门人员应立即对问题进行分

析处理,找出问题根源并采取有效措施进行改进,要及时通知施工人员并加强培训,提高其对施工质量重视认识,保障类似问题不再发生,从而提高施工质量效率,保障工程顺利进行质量可控。

4.6 制定施工管理流程

建立施工管理规范流程,明确每个施工环节工作责任流程步骤,有效规范施工行为,减少混乱错误,确定施工前准备工作、施工中操作流程、施工后验收程序等,都需要明确规定,以保障每个环节都按照要求进行。复杂施工环境下,各个施工环节之间协调配合至关重要。只有各个环节之间紧密配合,才能保障施工进度顺利推进,避免因为环节延误而影响整体施工进度,制定施工管理流程时,需要重视各环节之间衔接协调,建立有效沟通机制协作机制,保障各个环节之间协同配合。建立健全施工监管机制,对施工管理流程进行监督检查,及时发现纠正施工中存在问题不足,保障施工符合规范要求,监管监督机制,保障施工质量、安全合规性,提升公路工程软基加固碎石桩施工整体水平信誉度。

5 结论

综上所述,引入先进施工设备、制定科学合理施工方案、加强施工人员培训等措施,有效提高施工效率质量,降低施工风险,实现公路工程软基加固可持续发展。未来,随着科技不断进步不断创新,公路工程软基加固施工技术会不断完善提升,进一步深入研究施工过程中关键技术问题,探索先进施工方法,推动公路软基加固施工技术创新发展,需要加强与地质、材料、机械等领域跨学科合作,共同推动公路工程软基加固技术进步。

参考文献:

- [1] 钟久红. 公路工程软基加固碎石桩施工技术应用分析[J]. 运输经理世界, 2023, (36): 35-37.
- [2] 王晓东. 公路工程软基加固碎石桩施工技术应用[J]. 交通世界, 2023, (16): 37-39.
- [3] 谢用. 公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用分析[J]. 运输经理世界, 2022, (27): 25-27.
- [4] 尤志伟. 公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用[J]. 交通世界, 2022, (12): 86-87.
- [5] 吴霄洋. 公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(03): 47-48.