

Application Practice of CFG Pile Soft Foundation Treatment Technology in Road and Bridge Construction

Qiubin Peng

Guangdong Transportation Planning and Design Research Institute Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510600, China

Abstract

In the development process of transportation industry, Bridges and roads, as the key components of traffic engineering at the present stage, have a great impact on traffic, so relevant personnel need to strengthen their attention to it. In the link of bridge and road construction, the foundation, as a basic operation, directly affects the quality of road and bridge, and most of the bridge surrounding is soft land foundation, which greatly affects the quality of road and bridge operation. In this context, it is necessary to apply the CFG pile soft land foundation treatment technology to the road and bridge construction link to treat the soft foundation. This paper starts with the soft foundation treatment technology of CFG pile, discusses the foundation condition existing in the road and bridge construction link, analyzes the application difficulties of the soft foundation treatment technology in the road and bridge construction link, and analyzes the application strategy of the technology on this basis, so as to ensure the implementation of the operation.

Keywords

soft soil foundation; CFG cement concrete mixing pile; road and bridge construction; geological conditions

CFG 桩软基处理技术在路桥施工中的应用实践

彭秋斌

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 中国 · 广东 广州 510600

摘 要

交通行业的发展过程中, 桥梁以及道路作为现阶段交通工程的关键组成, 对于交通的影响较大, 需要相关人员加强对其的重视。而桥梁道路施工环节, 地基作为基础性作业, 直接影响路桥质量, 而桥梁周边大多为软土地基, 就很大程度上影响路桥作业的质量。此背景下, 就需要相关人员将CFG桩软土地基处理技术应用到路桥施工环节, 对软体地基进行处理。论文就从CFG桩软基处理技术入手, 浅谈路桥施工环节存在的地基状况, 分析软基处理技术在路桥施工环节的应用难点, 并且在此基础上分析技术的应用策略, 以保证作业的落实。

关键词

软土地基; CFG水泥混凝土搅拌桩; 路桥施工; 地质状况

1 引言

CFG 桩软基处理技术是指针对软土地基的处理技术, 相较于传统的技术手段而言, 该技术能够针对软土地基进行硬化处理, 提升其承载能力, 以保证后续施工的质量。现阶段路桥施工环节, 由于桥梁周边水源较多, 就经常存在软土地基施工的状况, 为了保证路桥工程的质量, 就需要相关人员将 CFG 桩软基处理技术应用到该环节, 实现对软土地基的处理。然而实际作业过程中, 由于路桥施工涉及面较广, 再加上工程量较大, 针对其的 CFG 桩软基处理技术在运用环节就还存在一些隐患, 一定程度上制约相关作业的落实。实际作业环节, 相关人员就需要结合路桥施工的实际情况,

分析 CFG 桩软基处理技术的应用难点, 并至此基础上制定应用策略, 以保证作业的落实。

2 CFG 桩软基处理技术以及路桥施工概述

2.1 CFG 软基处理技术

CFG 桩软基处理技术是一种在土壤软弱地基处理中常用的技术。CFG 桩, 即水泥搅拌桩, 是通过将水泥、砂子、砾石等材料与地下原有土进行搅拌混合形成一定直径和长度的桩体, 从而提高地基的承载力和抗沉降能力。现阶段的 CFG 桩软基处理技术主要步骤是设计阶段、施工准备、施工过程以及后处理等。该技术通过改变地基土的物理性质和力学性能, 提高软基的承载能力和抗沉降能力, 从而适用于土质较差、软弱的地基处理。它具有施工周期短、成本相对较低、适应性强等优点, 被广泛应用于建筑工程、桥梁工程、港口码头等领域。

【作者简介】彭秋斌(1995-), 男, 中国广东茂名人, 本科, 助理工程师, 从事路桥设计研究。

2.2 路桥施工

路桥施工是指在道路和桥梁工程中进行的建设和安装工作的过程。它包括了从前期准备到竣工验收的一系列施工活动,旨在按照设计要求和规范,建造安全、稳定、功能完备的道路和桥梁结构。在路桥施工中,需要进行土方工程,包括场地平整、土方开挖和填筑等;基础工程,包括路基、桥墩、桥台等基础结构的施工;桥梁结构施工,包括梁板安装、墩台施工等;路面工程,包括道路路面的沥青铺设、水泥混凝土浇筑等;设备安装,包括道路照明、交通信号灯、护栏、标志等设备的安装;绿化与景观,包括道路两侧的绿化和景观美化工作;竣工验收,对工程进行结构安全性、功能完备性、交通通行条件等的检查和测试。路桥施工需要严格按照设计要求和相关法规进行,确保工程质量和施工安全。它涉及各种工程技术和施工方法,需要合理组织施工人员和机械设备,协调各个施工工序之间的关系,保证工程按时完成^[1]。同时,还需要进行质量控制、安全管理和环境保护等方面的工作,确保施工过程中的安全性、可持续性和社会效益。

2.3 CFG 桩软基处理技术的特点与优势

相较于传统的作业技术来说,CFG 桩软基处理技术具有诸多优势,能够很大程度上提升地基的质量,需要相关人员进行详细的分析。首先是提高地基承载能力,CFG 桩通过与原土搅拌混合形成的桩体,能够增加地基的承载能力,从而满足大型结构物的需求;其次是提高地基抗沉降能力,CFG 桩通过改变地基土的物理性质和力学特性,使其具有更好的抗沉降性能,减少地基沉降引起的损害;之后是施工周期短,CFG 桩施工相对简单且效率高,可以快速完成桩体的施工,从而缩短整个工程的施工周期;然后是成本相对较低,相比于其他软基处理技术,如灰土搅拌桩、钻孔灌注桩等,CFG 桩的施工成本较低,适用于经济压力较大的工程项目;此外还有适应性强的优势,CFG 桩适用于各种土质条件,包括粉土、黏土、砂土等,具有较好的适应性和广泛的应用范围。总的来说,CFG 桩软基处理技术通过改变地基土的性质,提高地基的承载能力和抗沉降能力,具有施工周期短、成本相对较低、适应性强的特点,所以被广泛应用于土质较差、软弱的地基处理工程中。

3 路桥施工的特点

要想在路桥施工中保证 CFG 桩软基处理技术的落实,还需要相关人员对路桥施工的特点进行分析,为后续的施工提供专业数据。首先是地质条件多样性,不同地区的地质条件各异,地下土壤的类型、厚度、稳定性等方面存在较大差异。路桥地基施工需要根据具体地质条件进行合理的地基处理和加固设计;其次是工程规模大,路桥工程通常涉及大面积的地基处理和施工。这要求施工方具备大规模施工的能力,包括足够的人力、机械设备和材料供应;之后是工程周

期长,路桥地基施工涉及多个工序和环节,需要经过长时间的施工过程。施工方需要合理安排施工进度,确保施工的高效进行;然后是施工条件复杂,路桥地基施工常常面临复杂的施工条件,如交通流量大、施工空间有限、地下管线冲突等。施工方需要在保证施工安全和质量的前提下,协调解决这些问题;此外还有特殊技术要求,路桥地基施工可能需要应用一些特殊的地基处理技术,如 CFG 桩、灰土搅拌桩、钻孔灌注桩等。施工方需要具备相应的技术能力和经验,确保施工质量和项目进度;最后还需要考虑环境要求,路桥地基施工需要考虑环境要求,包括对土壤、水域、生态环境的保护^[2]。施工方需要合理采取相应的环保措施,减少对周围环境的影响。综上所述,路桥地基施工方需要具备相应的技术实力和管理能力,以应对各种挑战,确保施工的顺利进行。

4 CFG 桩软基处理技术在路桥施工环节存在的应用难点

实际作业环节,CFG 桩软基处理技术虽然能够很大程度上提升路桥施工的地基质量,但是实际作业环节,由于路桥施工本身涉及面较广,技术的落实就还存在一些难点,需要相关人员进行研究,并在此基础上分析科学的落实策略。

4.1 地质条件较为复杂

路桥施工现场地土质条件可能复杂多变,存在不同类型的土壤,如黏土、砂土、软土等。不同土质对 CFG 桩的施工效果和性能影响不同,因此需要进行详细的土质调查和分析,以确定合适的 CFG 桩设计参数和施工方案。所以实际作业环节,相关人员就需要提前对路桥周边的地质状况进行调查,及时地掌握各种地质参数,以保证后续技术的合理选择。这就很大程度增加任务量,而且地质勘察需要的参数较多,也很容易出现信息精准度方面的问题,影响软基处理技术功能的发挥。

4.2 技术要求较高

CFG 桩的施工需要使用特殊的搅拌钻机和相关设备,操作技术要求较高。搅拌过程中需要控制搅拌深度、搅拌速度和搅拌时间等参数,以确保桩体的均匀性和强度。施工人员需要熟练掌握搅拌技术,保证施工质量。但是实际作业环节,部分单位还存在人员技术水平不足等问题,很容易在搅拌环节出现失误,影响技术的落实。

4.3 参数确定方面的难点

CFG 桩的长度和间距对于地基的加固效果和整体承载力起关键作用。在路桥施工中,需要根据地基情况、设计要求和荷载条件等因素进行合理的桩体长度和间距的确定。这涉及复杂的工程计算和结构设计,需要充分考虑地基土的承载能力和沉降控制要求。而在实际作业环节,由于施工现场的环境较为复杂,计算环节也存在一些难点,一定程度上制约计算精准度。

4.4 工程现场限制

路桥施工的工程现场常常受到空间限制和交通流量的影响。CFG桩施工需要钻机和搅拌设备的作业空间,同时要确保施工现场的安全和交通的顺畅。因此,在有限的施工空间中合理布置设备和调度施工人员,需要综合考虑施工进度和施工安全的因素。部分地域的现场空间较为狭窄,影响设备的进入,往往只能承担一台设备进入,就很大程度上影响作业的效率。

5 CFG桩软基处理技术在路桥施工中的应用实践

5.1 地质勘察以及参数设计

在施工前,进行详细的地基勘察和土壤测试,了解地基的物理性质、力学特性和承载能力等。根据勘察结果,结合设计要求,确定合适的CFG桩参数,如直径、间距、长度等。在调查之后,相关人员就需要结合地质状况制定施工方案,包括施工工序、施工顺序、施工方法等。根据实际情况,考虑施工空间、施工条件和交通流量等因素,合理安排施工进度和施工顺序,以确保施工的顺利进行。而且施工方案的制定环节,相关人员还需要通过地基勘察、土质分析和工程计算等工作,根据地基条件、设计要求和荷载条件等因素确定合适的桩体参数。

5.2 施工流程的把控

要想保证CFG桩软基处理技术在路桥施工中的合理落实,对其施工流程的掌握也是关键。首先是前期的准备阶段,施工前需要进行施工组织设计和准备工作,包括确定施工方法和方案、清理施工场地、测量标定桩位和布置顺序等。而且相关人员需要对施工的工艺和材料进行严格控制,依据工程的地势条件、气候环境、路基情况等信息,调整CFG桩的质量要求;其次是软基处理技术各个环节的把握,比如混凝土搅拌,作业人员需要使用搅拌钻机将水泥、砂子、砾石等材料与地下原有土进行搅拌混合;逐渐提升搅拌钻机,形成坚实的桩体;根据需要设置多排桩体。而且CFG桩一般是由水泥、细骨料、粗骨料、粉煤灰、外加剂等多种材料混合而成。在进行配比时要依据路桥施工要求在实验室进行确定并且对原材料的合格证书进行核实并进行抽样检测,保障原材料的质量,随后根据相应的公式对配置比例进行试验,获得各项材料的最优的掺量。然后是桩基位置的确定,工作人员需要按照设计图纸布置桩位,根据桩长和孔位偏差等信息确立钻机的位面,并根据钻杆的垂直角度和高度,钻机的位面,确保CFG桩的垂直偏差保持在合理范围之内。等到CFG桩到达适宜深度之后,开始泵送混合料,在混合料填满之后再行进行监督操作,将速度保持在2.6m/min左右。最后就是后处理作业,完成CFG桩的施工后,需要进行固化

养护,使其逐渐达到设计强度。同时,进行土方回填和地表恢复工作^[3]。实际作业过程中,CFG桩的桩体只有到达设计强度的70%之后,才能对桩头进行清理;桩体施工28天之后方可进行桩帽的施工,并需要在桩顶铺设碎石层垫,选用适宜的方法对碎石层垫进行压实。

5.3 施工监测以及质量控制

在施工过程中需要进行施工监测,包括对桩体的质量和强度进行监测、对地基的沉降进行监测等。及时发现问题并进行处理,确保施工效果和工程安全。实际作业环节,相关人员在施工过程中还需要进行质量控制,包括对施工材料的选择和检测、施工参数的控制、桩体的质量检验等。确保施工质量符合设计要求和规范。此外则是安全管理,单位需要在施工过程中加强安全管理,制定安全操作规程,培训施工人员的安全意识,确保施工过程的安全性。同时,采取必要的安全防护措施,如安全帽、防护网等,保障施工人员的人身安全。

5.4 加强施工队伍建设

人员是进行软基处理的关键,人员技术直接决定作业的质量,所以在作业环节,就需要相关单位结合实际加强队伍培训。首先,路桥工程要选择具备行业从业资格的施工队伍,保障其施工技术的规范性和合理性。其次,施工单位要强化施工人员的专业素养和实践经验,定期组织技术培训,提高施工人员对新工艺、新技术、新材料的应用能力和解决实际问题的能力^[4]。最后,设计单位要与施工单位进行定期的技术交底和安全生产交底,委派专门的技术人员对施工现场进行指导,并对相应的数据进行记录,以便合理调整设计方案,保障软基处理的质量和效率。

6 结语

CFG桩地基技术应用较为广泛,了解CFG桩施工工艺及施工技术的特点,熟悉CFG桩施工中的处理方法,对于路桥施工中CFG的施工工艺选择、顺利施工以及成桩质量控制有着很重要的意义。而面对路桥施工环节存在的难点,则需要施工单位立足于整个施工流程,加强对各个环节的监督和管理,以确保CFG桩的质量符合国家和行业标准。

参考文献

- [1] 王京伟,毛利,贾存威.淤泥固化桩软基处理技术在重载交通道路中的应用研究[J].珠江水运,2022(13):58-601.
- [2] 王建强.水泥搅拌桩软基处理技术在施工质量控制方面的措施分析[J].价值工程,2022,41(20):59-61.
- [3] 谢稳章.水泥搅拌桩软基处理技术在施工质量控制方面的措施[J].广西城镇建设,2020(12):76-77.
- [4] 任建利.振动锤打设钢筋混凝土预制方桩软基处理施工技术研究[J].交通世界,2019(12):56-57+91.