

# 高速公路路基施工中冲击碾压技术的应用研究

杨维

四川路桥盛通建筑工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i2.4302

**[摘要]** 随着社会经济的不断发展和人民生活水平的提高,使得交通基础设施建设在国家发展战略中显得日益重要。在众多交通基础设施项目中,高速公路作为国家交通运输网络的重要组成部分,对于促进经济发展、改善民生和促进地区间的互联互通具有重要意义。而高速公路的路基工程作为高速公路建设的基础和关键环节,直接影响着公路的使用寿命、运行安全性和运输效率。基于此,本文对高速公路路基施工中冲击碾压技术的应用进行研究,对冲击碾压技术的施工工艺进行深入分析,总结出了在高速公路路基工程中应用冲击碾压技术的优势和存在的问题,并提出了相应的改进措施和建议,以为高速公路建设领域的相关工作提供参考。

**[关键词]** 高速公路; 路基施工; 冲击碾压技术; 应用措施

**中图分类号:** TV52 **文献标识码:** A

## Research on the Application of Impact Rolling Technology in Expressway Roadbed Construction

Wei Yang

Sichuan Road and Bridge Shengtong Construction Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous development of the social economy and the improvement of people's living standards, transportation infrastructure construction has become an important component of the national development strategy. Among numerous transportation infrastructure projects, highways, as an important component of the national transportation network, are of great significance in promoting economic development, improving people's livelihoods, and promoting regional connectivity. The roadbed engineering of highways, as the foundation and key link of highway construction, directly affects the service life, operational safety, and transportation efficiency of highways. This article studies the application of impact compaction technology in highway subgrade construction. Through in-depth analysis of the construction process of impact compaction technology, the advantages and existing problems of applying impact compaction technology in highway subgrade engineering are summarized, and corresponding improvement measures and suggestions are proposed, in order to provide reference for relevant work in the field of highway construction.

**[Key words]** highways; Roadbed construction; Impact compaction technology; Application measures

### 前言

在众多交通基础设施项目中,高速公路作为国家交通运输网络的重要组成部分,对于促进经济发展、改善民生和促进地区间的互联互通具有重要意义<sup>[1]</sup>。冲击碾压技术作为高速公路路基施工中的一种重要的施工方法,在提高施工效率、降低成本、节约资源等方面具有显著优势。冲击碾压技术通过施加振动力对土体进行压实,可以有效改善土体的工程性能,提高路基的承载能力和稳定性,从而保障高速公路的安全运行,随着工程技术的不断发展和社会需求的不断变化,冲击碾压技术在实际应用中也面临着诸多挑战和问题,涉及到技术、环境等多个方面,需

要综合考虑并采取有效的应对措施,以推动高速公路建设的科学发展和可持续发展。

### 1 高速公路路基施工中冲击碾压技术的概述

高速公路路基施工是指在高速公路建设中,对路基进行填筑、压实、铺设等工作,为路面铺设提供稳固的基础,该过程涉及土方开挖、路基填筑、压实和排水等环节,通过合理设计和施工操作,确保路基的平整度、承载能力和稳定性,为高速公路的安全运行奠定基础<sup>[2]</sup>。

高速公路路基施工中冲击碾压技术的原理是利用振动压实机进行振动压实,通过振动力的作用使路基土层分子间产生剪

切变形,从而达到压实的目的。具体而言,冲击碾压技术利用振动力的作用对路基土层进行压实。在施工过程中,振动压实机通过发动机产生的动力驱动振动系统,使振动压实机产生高频率的振动。这种振动通过振动锤或振动轮传递到路基土层上,产生强烈的振动力,使土粒之间发生相对位移和变形<sup>[3]</sup>。

在具体应用的过程中,冲击碾压技术利用振动力使路基土层分子间产生剪切变形,并且路基土层中的土粒在振动力的作用下发生振动,相互之间产生剪切变形。这种剪切变形使土体内部的空隙减少,土粒之间的接触面积增加,从而提高土体的密实度和承载能力。此外,冲击碾压技术还利用振动力改变土体的结构和性质,振动力的作用下,土体中的颗粒重新排列,形成更加紧密的结构。同时,振动还会促使土体中的水分排出,使土体更加干燥,提高了土体的抗水性和抗压性。具体而言,冲击碾压技术利用振动力对路基土层进行振动压实,通过振动力的作用使土层分子间产生剪切变形,从而达到提高土体密实度和承载能力的目的,这种施工方法具有施工效率高、能耗低、对环境影响小等优点,因此在高速公路路基施工中得到了广泛的应用。

## 2 高速公路路基施工中冲击碾压技术应用存在的问题

### 2.1 土质适应性受限

在高速公路路基施工中,冲击碾压技术作为一种重要的施工方法,在提高施工效率和保证工程质量方面发挥着关键作用,尽管具有诸多优点,冲击碾压技术在实际应用中也存在着一定的问题,其中一个主要问题就是土质适应性受限。冲击碾压技术的施工原理是通过振动力对土体进行压实,在振动力的作用下,土体颗粒之间产生相对位移和变形,从而使土体的密实度增加,提高土体的承载能力和稳定性,该施工方法并非适用于所有类型的土质情况。在某些特殊的土质条件下,冲击碾压技术可能无法达到预期的压实效果。

具体而言,软弱地基是冲击碾压技术适应性受限的一个典型情况。软弱地基通常指的是土质较松散、强度较低的地基层,如泥土、湿陷性土等。由于软弱地基的特殊性质,其抗剪强度较低,振动力无法有效地传递到土体深处,导致土体的压实效果不理想<sup>[4]</sup>。在这种情况下,即使进行了冲击碾压施工,也可能出现路基不稳定、沉陷等问题,严重影响工程质量和使用寿命。除软弱地基外,含水量较高的土壤也是冲击碾压技术适应性受限的另一个重要因素。土壤中含水量高会降低土体的密实度,影响振动力在土体中的传递效果,导致压实效果不佳。尤其是在雨季或者高地下水位地区,土壤含水量可能较高,这会进一步加剧施工困难,降低工程质量。

### 2.2 振动频率与振动力无法控制

在高速公路路基施工中,冲击碾压技术的应用存在着振动频率与振动力无法控制的问题,该问题影响着施工过程中的压实效果和工程质量。冲击碾压技术的核心在于振动力对土体的作用,而振动频率和振动力的控制直接影响着土体的压实效果和稳定性。然而,在实际施工中,由于多种因素的影响,振动频率

和振动力往往难以精确控制,导致施工中存在着一定的不确定性和风险。

首先,不同类型的土壤和路基工程需要采用不同的振动频率和振动力,以达到最佳的压实效果。然而,在实际施工中,土质情况、设备性能、施工环境等因素的不确定性会影响振动频率和振动力的稳定性和准确性,使得施工中的压实效果难以保证。其次,在施工过程中,振动频率和振动力的波动会影响土体的压实均匀性和一致性,导致施工质量的不稳定。特别是在较大振动频率或振动力波动的情况下,可能会出现土体局部压实不足或者过度压实的问题,从而影响路基工程的稳定性和使用寿命<sup>[5]</sup>。最后,振动频率和振动力的突然变化或者超过安全范围可能会导致设备失控或者施工人员受伤,造成施工事故。因此,施工单位需要加强对振动设备的监控和管理,及时发现并处理振动频率与振动力波动的异常情况,以确保施工安全。

### 2.3 环境影响因素较多

冲击碾压技术施工过程中产生的振动、噪音、粉尘等环境影响因素可能对周边的自然环境、生态系统和居民生活造成不利影响。具体而言,振动是冲击碾压技术施工中不可避免的产物,振动能够扩散至较远距离,可能引起土壤松动、地基沉降甚至建筑物结构损坏,对周边生态环境和土地利用造成潜在风险,施工过程中产生的噪音会扰乱周边居民的生活,影响其正常作息和生活质量,尤其是在靠近居民区的施工场地,噪音污染问题更为突出<sup>[6]</sup>。此外,粉尘是另一个值得关注的环境问题,施工中产生的粉尘不仅会污染空气,影响空气质量,还可能沉积在土壤和水体中,造成土壤和水质污染,对周边植被和水生生物产生不利影响。

## 3 高速公路路基施工中冲击碾压技术的应用策略

### 3.1 加强前期调查与估计

在高速公路路基施工中采用冲击碾压技术的应用策略中,加强前期调查与估计是至关重要的环节,该策略旨在充分了解工程所处地区的地质环境、土质条件、地下水位等因素,评估冲击碾压技术在该地区的适用性和施工可行性,从而为后续施工提供科学合理的指导和决策依据。

首先,通过地质勘察,了解地质构造、地层分布、岩土性质等情况,特别是对路基工程可能遇到的软弱地基、高含水层等问题进行深入分析。土质调查则侧重于对施工地区土质条件、含水量、厚度等参数进行测量和评估,为后续施工提供可靠的数据支持。其次,地下水位的高低对路基工程的施工效果和稳定性有着重要影响,特别是对冲击碾压技术施工中可能遇到的水文地质问题进行充分评估。通过对地下水位的分析,制定合理的施工方案和水文地质处理措施,确保施工的顺利进行和工程的安全稳定。此外,需要对施工地区周边环境的现状进行全面评估,分析冲击碾压技术施工可能对周边环境产生的振动、噪音、粉尘等影响。通过环境影响评估和影响预测,制定合理的环境保护和治理方案,减少施工对周边环境的不利影响,保护生态环境和居民健康。

### 3.2 优化振动参数控制

在高速公路路基施工中采用冲击碾压技术的过程中,需要针对性进行振动参数控制,振动参数的合理控制对于确保施工效率和工程质量至关重要,对振动频率进行优化调整的重点在于实现路基压实处理过程的优化。其中,振动频率是指单位时间内振动周期的次数,合适的振动频率能够有效地传递振动能量到土体中,促进土体颗粒的重新排列和紧密结合,从而达到理想的压实效果。根据不同土质条件和路基工程的要求,合理选择和调整振动频率,确保土体的均匀压实和稳定性。

振动力是冲击碾压技术中施加到土体上的力量,直接影响土体的压实效果和稳定性。合适的振动力能够克服土体的抗力,提高土体的密实度和承载能力。通过调节振动力的大小和施加方式,控制土体的压实程度和深度,确保路基工程的稳定性和安全性。此外,考虑到不同路段土质条件的差异性,可以采取动态调整振动参数的策略。通过实时监测和反馈控制系统,根据实际施工情况和土体的响应特性,动态调整振动频率和振动力,以最大程度地适应不同路段土质条件的变化,保证施工效果的一致性和稳定性。

### 3.3 加强环境治理与管控

在高速公路路基施工中,冲击碾压技术施工过程中产生的振动、噪音和粉尘等环境影响因素可能对周边环境和居民生活造成不利影响,因此需要采取有效的措施进行治理与管控。针对振动影响,可以采取一系列措施减少振动对周边环境的影响,具体可以通过控制振动力的大小和施工参数的调整,减少振动对土体的影响,在此基础上采用合适的振动减震设备和技术手段,降低振动传播到周边建筑物和管线的程度,维护周边环境的安全和稳定。

一方面,通过采取降噪措施,如设置隔音屏障、选择低噪音设备、控制施工时间等,减少施工过程中产生的噪音污染,保障周边居民的生活质量和健康安全<sup>[7]</sup>。另一方面,可以在施工现场周边设置喷淋系统或者覆盖性材料,有效抑制施工过程中产生的粉尘扩散,减少粉尘对空气质量和周边环境的影响。同时,加强施工现场的清洁和管理,及时清理和处理施工废弃物,减少环境污染。此外,通过实时监测和检测施工现场的环境指标,如振动、噪音、粉尘等,及时发现和评估环境问题,采取相应的治理措施和应对措施,保障施工过程中环境质量的稳定和安全。从而

言之,加强环境治理与管控是高速公路路基施工中冲击碾压技术应用的重要策略,通过采取有效的措施对振动、噪音和粉尘等环境影响因素进行管控和治理,保护周边环境和居民生活质量,促进高速公路建设的可持续发展。

## 4 结语

综上所述,在高速公路路基施工中,冲击碾压技术作为一种常用的施工方法,虽然在提高施工效率和工程质量方面具有显著优势,但也面临着诸多挑战与问题。从技术角度看,振动参数的控制、土质适应性受限、振动频率与振动力无法精确控制等方面存在着大量的问题,这些问题直接影响着施工的效果和工程的质量。因此,为了克服这些问题,需要采取一系列有效的应对策略。加强前期调查与估计,优化振动参数控制,加强环境治理与管控等策略都是至关重要的。通过充分了解施工地区的地质环境和土质条件,优化振动参数的控制,有效治理和管控施工过程中对环境的影响因素,可以提高施工的效率 and 工程的质量,同时最大程度地减少施工对周边环境和居民生活的不利影响,实现高速公路路基施工的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]张新胜,李辉.高速公路湿陷性黄土路基处治中冲击碾压技术的应用[J].交通科技与管理,2023,(19):0110-0112.
- [2]张武鹏.冲击碾压技术在高速公路高填方路基施工中的应用[J].中国高新科技,2022,(08):92-93.
- [3]雷亚楠.高速公路工程施工中的软基处理关键技术[J].科学技术创新,2022,(6):6.
- [4]陈华.公路工程施工中路基施工技术研究[J].散装水泥,2024,(02):148-150+153.
- [5]王高峰.公路路基施工中冲击碾压施工技术要点浅析[J].四川建材,2023,49(5):161-162.
- [6]穆冬雪.道路路基中冲击碾压施工技术的应用策略[J].中国厨卫:建筑与电气,2022,(002):1.
- [7]王喜虎.公路路基施工中冲击碾压技术的应用探析[J].居业,2022,(5):3.

### 作者简介:

杨维(1981--),汉族,四川省阆中市人,本科(毕业证今年底拿),中级,沥青混凝土路面施工,公路路基施工。