

强夯在公路路基施工中的作用

李海都

四川 成都 610036

DOI:10.61369/ETQM.2025100022

摘 要： 强夯技术是利用重锤冲击夯实土体的地基处理方法，对公路路基施工至关重要。其核心作用在于显著改善土壤工程性质：通过强力冲击使土颗粒重新排列、孔隙减少，大幅提高土体的密实度、承载力和抗沉陷性，从而奠定路基稳定与长期使用的坚实基础。该技术优势明显：相比传统加固方法，强夯施工周期短、效率高，能快速、大面积改良土体，有效降低施工成本和时间。同时，其施工过程相对简便，质量易于监测和控制，有利于保障路基工程的整体质量与安全。此外，强夯技术也符合环保要求。强夯技术能有效提升公路路基工程的质量、稳定性、施工效率并节约成本，在公路建设中具有广泛的应用价值和重要意义。

关 键 词： 强夯技术；公路路基施工；强夯技术作用

The Role of Strong Ramming in Highway Subgrade Construction

Li Haidu

Chengdu , Sichuan 610036

Abstract： Strong tamping technology is a foundation treatment method that uses heavy hammer impact to compact the soil, which is crucial for highway roadbed construction. Its core role is to significantly improve the soil engineering properties: through the strong impact to make the soil particles rearrangement, pore reduction, significantly improve the compactness, bearing capacity and subsidence resistance of the soil body, so as to lay a solid foundation for the stability and long-term use of the roadbed. The advantages of this technology are obvious: compared with the traditional reinforcement methods, the strong tamping construction period is short, high efficiency, can be fast, large-area improvement of the soil body, effectively reducing the construction cost and time. At the same time, the construction process is relatively simple, and the quality is easy to monitor and control, which is conducive to guaranteeing the overall quality and safety of the roadbed project. In addition, the strong tamping technology also meets the environmental requirements. Ramming technology can effectively improve the quality, stability, construction efficiency and cost savings of highway roadbed project, which has a wide range of application value and important significance in highway construction.

Keywords： ramming technology; highway roadbed construction; the role of ramming technology

一、强夯技术概述

强夯技术是一种常用于地基处理的机械振实方法，通过利用专用设备，对土壤施加振动力，使土壤颗粒重新排列并填充孔隙，从而提高土体的密实度和承载力。这项技术在公路、桥梁、堤坝等工程中广泛应用，以增强地基稳定性和改善土壤工程性质^[1]。强夯技术是利用强夯锤或压路机等机械设备，通过向土壤施加垂直或倾斜方向的冲击或振动作用，使土壤颗粒发生水平和垂直位移，从而实现土壤的重振实。在振实过程中，土壤颗粒之间的摩擦阻力减小，孔隙率降低，土体密实度和抗压强度提高，最终实现地基改良的目的^[2]。

强夯技术在公路工程、桥梁建设及水利工程（堤坝、港口）中发挥关键作用^[3]。在公路工程中，该技术通过振实土壤层显著提升路基承载力、稳定性和路面使用寿命。桥梁建设中，强夯用于桥墩地基处理，保障桥梁结构安全稳固。水利工程领域，该技

术能高效改善堤坝和港口土体的密实度、抗渗性及承载力：对堤坝而言，可增强其抵御水压和外部荷载的能力，确保长期结构稳定；对港口而言，则提升码头、船坞土基的稳定性，使其能可靠承受船舶靠泊与货物装卸荷载。综上所述，强夯技术通过强化土体工程性质，为公路、桥梁、堤坝及港口等基础设施的安全性、稳定性和耐久性提供了高效可靠的技术支撑，对保障工程长期正常运行具有广泛应用价值^[4]。

二、强夯技术的优势

（一）施工效率高

强夯技术以其快速振实大面积土壤的特点，有效提高了施工效率。通过机械设备对土壤进行振实作用，可以在较短时间内，完成大量土壤的处理和改良。强夯技术以其快速振实大面积土壤的特点而闻名，显著提高了施工效率。利用机械设备对土壤进行

振实作用，能够在相对较短的时间内完成大规模土壤的处理和改良工作。另外，这种高效的施工方式不仅节约了时间成本，还降低了人力资源的投入，使得项目进度得以加快，从而更快地实现工程目标。强夯技术的快速振实特性为各类土地工程提供了便利，为工程建设的顺利推进和高效完成提供了有力支持。传统地基处理方法可能需要较长的施工周期，来达到相同的效果，而强夯技术则能够节约宝贵的时间资源，加快工程进度，降低施工成本。

（二）施工质量可控

强夯过程中的振实效果，可以通过监测和控制手段进行实时跟踪和调整，保证了施工质量的可控性。工程人员可以根据土壤情况和设计要求，对振实参数进行调整，确保土壤密实度和承载力达到预期标准，这种可控性使得强夯技术，在工程实施的过程中，更加稳定和可靠，有利于保证工程质量和安全性。

（三）环境友好

相较于传统地基处理方法中常使用的化学材料，强夯技术无需添加额外的化学物质，减少了对周边环境的影响。在振实过程中，不会产生有害废物或污染物质，符合环保要求，有助于维护周边生态环境的健康。同时，强夯技术在施工过程中，可以减少对土壤和水资源的消耗，体现了对环境可持续发展的支持和重视^[5]。

（四）节约资源

强夯技术通过振实土壤来改善土壤性质，减少了对土石方的开采和消耗。传统地基处理方法，需要大量的土方工程和填方作业，导致土地资源的浪费和破坏。而强夯技术通过最大限度地利用原有土壤资源，有效减少了对自然资源的开采和消耗，符合可持续发展的理念，为未来的工程建设留下更多的资源保障。

三、强夯技术在公路路基施工中的应用

（一）提高土壤稳定性和密实度

强夯技术在公路路基施工中被广泛应用，其中一个主要作用是提高土壤的稳定性和密实度。通过机械振实作用，强夯技术能够使土壤颗粒重新排列、填充孔隙，从而增加土壤的密实度和抗压强度。在路基工程中，土壤的密实度，直接影响着路基的承载能力和稳定性。相关部门采用强夯技术，能有效改善土壤的工程性质，提升路基的整体质量，降低路面沉降和变形的风险，延长路面使用寿命^[6,7]。

（二）增强路基承载能力

另一重要作用是强夯技术可以显著增强公路路基的承载能力。在公路交通运输中，路基的承载能力是保障道路安全和持久性的关键因素之一。相关部门通过对土壤进行振实处理，强夯技术可以大幅提高土壤层的承载能力，并使其达到设计要求。这样，不仅可以确保道路在各类车辆通行时具备足够的稳定性和支撑能力，还可以减少路基沉降带来的维护成本，从而提高公路的运行效率^[8]。

（三）改善公路长期使用条件

强夯技术在公路路基施工中的应用，还有助于改善公路的长

期使用条件。通过提高土壤的稳定性和密实度，强夯技术可以有效减少路基和路面的沉降和变形，延缓道路破损和老化速度，采用强夯技术处理的路基更加耐久、稳固，可以承受更长时间和更大荷载的使用，从而延长公路的使用寿命，减少维修频次，为用户提供更加可靠和安全的道路交通环境^[9]。

（四）提高施工效率和节约成本

最后，强夯技术在公路路基施工中的应用，还能显著提高施工效率和节约成本。相比传统的土石方处理方法，强夯技术通过机械振实作用，可快速处理大面积土壤，缩短了施工周期，降低了劳动力投入，优化了工程进度。同时，由于不需要额外添加化学材料，减少了对工程周边环境的污染和影响，更符合可持续发展的要求。这样的施工方式不仅提高了工程质量和稳定性，还有效降低了施工成本，为公路建设提供了经济效益和社会效益^[10]。

四、强夯技术体现的环境保护与资源节约

强夯技术作为一种机械振实方法，在公路路基施工中，不仅能够有效提高土壤的稳定性和承载能力，还具有重要的环境保护和资源节约效益。以下将详细探讨强夯技术在公路建设中对环境和资源的积极影响。

（一）减少土方开采与消耗

使用强夯技术处理土壤时，无需额外添加化学材料，而是通过机械振实作用，改善土壤性质。相比传统的土石方处理方法，强夯技术最大限度地利用了原有土壤资源，减少了对土石方的开采和消耗，有助于减少土地资源的浪费和破坏，并避免了因土石方运输和填方作业而产生的环境污染和能源消耗。使用强夯技术处理土壤时，无需额外添加化学材料，而是依靠机械振实作用，来改善土壤性质。这一特点使得强夯技术在土地工程领域备受青睐。相较传统的土石方处理方法，强夯技术最大限度地利用了原有土壤资源，同时，减少了对土石方的开采和消耗，为土地资源的可持续利用提供了重要保障。这种做法不仅减少了土地资源的浪费和破坏，还避免了因土石方运输和填方作业，而产生的环境污染和能源消耗。

通过强夯技术处理土壤，不仅有效改善了土壤性质，更实现了资源的最大化利用。传统的土石方处理方法，会导致大量的土石材料被运输到施工现场，不仅增加了能源消耗，也容易引起交通拥堵和环境问题。相比之下，强夯技术直接在原位进行土壤振实处理，无需外运土石材料，大大降低了施工过程中的耗能和排放。此外，强夯技术的应用，还有助于维护土地生态平衡。通过优化土壤结构，改善土壤的承载能力和稳定性，相关部门可以在尽可能保持土地原貌的同时，为公路建设提供可靠的基础。这种环保友好的施工方式，能够减少对土地生态系统的干扰，保护当地植被、水体和自然生态环境的完整性，符合现代社会对环境可持续性的追求。

（二）降低环境污染风险

在强夯技术的施工过程中，其独特之处在于无需使用化学添加剂或其他污染物，从而显著降低了对周边环境的污染风险。相

比一些地基处理方法可能造成的土壤污染和水体污染，强夯技术的施工环境影响更为轻微且可控。这种环保优势使得强夯技术成为公路建设领域受欢迎的选择之一。振实过程并不会对土壤结构和生物多样性造成破坏，因此，更有助于保护当地生态环境的稳定性。相对于传统地基处理方法可能引起的土地退化和生态系统扰动，强夯技术在土壤改良过程中能够较好地保持土地原貌，减少对环境的负面影响。这符合现代社会对于环境友好型建设的迫切需求，旨在打造更加可持续、生态友好的建设模式。

通过采用强夯技术，可以更好地平衡公路建设和环境保护之间的关系。这种技术的环保特点使得公路建设项目能够在提升交通基础设施的同时，尽可能减少对自然生态系统的损害，实现人与环境的和谐共生。未来，随着强夯技术在公路建设中的广泛应用，我们有望见证更多环保、低碳的交通基础设施建设，为建设绿色生态城市和可持续社会作出积极贡献。

总之，强夯技术的环保优势，不仅在于有效降低了环境污染风险，还促进了土地资源的合理利用和生态环境的保护，将这种技术融入公路建设领域，能够推动绿色、可持续发展理念的深入实践，并为未来的道路建设开创更为环保、生态友好的新局面。

（三）节约能源和减少碳排放

强夯技术通过机械设备振实土壤，相比传统土石方处理方法显著降低能源消耗。该技术大幅减少机械现场运行时间，直接削减碳排放、噪音及大气污染，减轻对居民和生态环境的影响。尤其在城市建设中，其高效施工能缓解交通拥堵，改善区域空气质量。这种低碳模式不仅革新了公路施工工艺，更契合环保与可持续发展的核心需求。推广强夯技术可同步提升施工效率、降低能耗、控制污染排放，为构建绿色健康的交通基础设施提供关键技术支撑。

（四）对资源可持续利用的促进

强夯技术通过机械振实显著提升土壤的工程性质与承载能

力，大幅延长公路路基及路面使用寿命，有效降低后期维护与翻新工程的资源消耗。该技术充分利用原位土壤资源，无需依赖化学添加剂或大量外部填料，最大限度减少对自然资源的开采，保护土地原貌和生态平衡。这种对原有土壤的高效改良既避免了土地破坏，又实现了资源的可持续开发与利用。同时，技术应用增强了路基整体质量与抗压稳定性，显著降低路基下沉和变形风险，提升道路承受交通负荷的可靠性。其资源节约与生态友好的特性，为公路建设注入了环保动力，推动行业向可持续发展转型。通过延长道路寿命、控制维护成本并减少生态影响，强夯技术为构建安全、经济、环境协调的现代化交通基础设施提供了关键支撑。

五、结束语

在公路路基施工中，强夯法作为一种高效、环保的地基处理技术展现出了巨大的应用潜力。通过机械振实作用，强夯法能够有效提高土壤的稳定性和密实度，增强路基的承载能力，同时，节约资源、减少环境污染，为公路建设注入新的活力。强夯法不仅可以快速改善土壤性质，提高公路路基的质量和稳定性，还能够加快施工进度，降低施工成本，提高工程效率。其无需添加化学材料的特点，减少了对周边环境的影响，符合可持续发展的要求，为建设更加绿色、智能的公路交通系统提供了重要支持。总而言之，强夯法在公路路基施工中展现出了明显的优势和应用前景。随着技术的不断完善和推广应用，相信强夯法将在未来的公路建设中发挥越来越重要的作用，为改善道路质量、提升交通运输效率、保护环境资源做出积极贡献。通过科学合理的工程设计和施工实践，强夯法必将成为推动公路建设进步的重要工具，为人们创造更安全、便捷、环保的出行环境。

参考文献

- [1] 缙振国. 强夯法在公路路基施工中的应用 [J]. 科技创新与生产力, 2023, 44(08): 67-70.
- [2] 吕高军. 强夯法在公路路基施工中的运用 [J]. 四川建材, 2023, 49(09): 181-183.
- [3] 雷荣军. 分层填筑强夯技术在山区公路路基工程施工中的应用研究 [J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(08): 56-58. DOI: 10.16402/j.cnki.issn1008-3383.2023.08.042.
- [4] 王志成. 强夯法在公路路基施工中的应用分析 [J]. 交通科技与管理, 2023, 4(21): 55-58.
- [5] 张季超, 赵志杰, 王可怡, 等. 节能环保高性能强夯装备及复杂地基处理关键技术 [Z]. 广州大学. 2018.
- [6] 王海. 强夯法在高速公路盐渍土路基施工中的应用研究 [J]. 时代汽车, 2023, (21): 184-186.
- [7] 马金虎. 湿陷性黄土地区高速公路扩建施工关键技术研究 [J]. 交通世界, 2023, (30): 98-100. DOI: 10.16248/j.cnki.11-3723/u.2023.30.013.
- [8] 阳海龙. 湿陷性软土区公路路基加固施工处理技术 [J]. 工程机械与维修, 2023, (05): 123-125.
- [9] 李松松. 山区公路路基施工关键技术及质保措施研究 [J]. 运输经理世界, 2022, (32): 44-46.
- [10] 郑敏. 公路软土路基的强夯法施工技术探讨 [J]. 城市周刊, 2023(31): 36-38.