

# 强夯法处理地基基础承载力检测与加固效果评价

范 卫

新疆兵团一正建材检测有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**【摘要】**：建筑工程整体安全与长期稳固，完全依托地基基础的整体受力性能。施工现场常遇软弱土层、密实度不足等地质难题，若处置不当极易出现不均匀沉降，直接威胁建构筑物使用安全。强夯工艺凭借作业简便、成本可控、适配地层宽泛的特点，在地基加固施工中应用愈发普遍。为真实检验地基受力性能改善程度，客观衡量现场加固实际成效，有必要完善专项检测流程与科学评价标准。基于此，本文将结合现场工程实际，探析强夯地基检测关键要点，构建合理效果评价逻辑，为同类岩土施工提供实操借鉴。

**【关键词】**：强夯法；地基基础承载力；检测；加固效果

DOI:10.12417/2811-0528.26.14.067

## 引言

强夯法加固地基技术自成功应用以来迅速在世界各地得到广泛应用。强夯法加固地基具有效果显著、施工方便快捷、适合土类广、工程造价低且对周围环境不存在建筑污染等优点。强夯地基检测是强夯施工的一个重要组成部分，目的是检测施工质量是否达到预定的处理要求，由于强夯地基的处理效果与施工工艺和地基土的性质状态有很大关系。因此，针对强夯法处理地基基础承载力的检测与加固效果评价进行深入研究极为重要。

## 1 强夯法处理地基基础承载力检测与加固效果评价的意义

### 1.1 保障建构筑物长效稳固

地基基础是建筑结构的受力核心，其承载性能直接关系到建构筑物的稳固程度与使用年限。强夯法加固地基的核心目的是提升地基承载能力，而承载力检测与加固效果评价，正是检验这一目标是否落地的关键举措。通过该项工作，可精准排查加固后地基可能存在的承载不足、加固不均衡等隐患，从源头遏制后期沉降、结构开裂等问题，为建筑工程长期安全运行筑牢根基，减少因地基隐患引发的工程事故与经济损耗。

### 1.2 推动工艺应用标准化升级

强夯施工效果受地质条件、施工参数等多重因素影响，若缺乏系统的检测与评价，易出现操作不规范、参数设置不合理等问题，进而影响加固成效。开展地基承载力检测与加固效果评价，可反向约束施工全过程，明确施工各环节的关键控制要点，优化强夯施工参数，推动强夯工艺从传统经验化施工，向标准化、规范化、精细化转变，持续提升行业整体施工技术水平与质量管控能力。

### 1.3 实现工程效益最优平衡

强夯法因施工便捷、造价可控的优势，在地基加固工程中

应用广泛，但不合理的加固方案或未达标的加固效果，会造成人力、物力、财力的无效消耗。承载力检测与加固效果评价可精准判断地基加固的实际成效，既能避免过度加固带来的资源浪费，也能及时发现加固不足的问题并进行补强，确保加固方案兼具合理性与经济性，实现工程成本与加固效果的最优平衡，提升工程整体经济效益与资源利用效率。

### 1.4 助力岩土工程高质量发展

深入开展强夯法地基承载力检测与加固效果评价工作，能够积累不同地质条件下的检测数据与评价经验，进一步完善地基加固技术标准与评价体系，填补相关技术领域的空白。同时，通过持续探索科学的检测方法 with 评价指标，可推动岩土工程技术的创新升级，为同类地基加固工程提供可靠的理论支撑与实操参考，助力整个岩土工程行业向高质量、精细化方向稳步发展。

## 2 强夯法处理地基基础承载力检测与加固效果评价的困境

### 2.1 检测方法适配性不足

不同地质条件下，经强夯处理后地基土体的力学特性存在显著差异，实际检测过程中，往往采用统一化的检测方法，未结合土体类型、密实程度等具体工况针对性选取适配方案，使得检测数据与地基实际承载能力存在较大偏差。另外，部分检测方法本身存在固有限制，难以精准捕捉地基深层土体的加固成效，无法全面、真实反映地基整体承载性能，进而影响后续加固效果评价的科学性与合理性。

### 2.2 评价指标体系不够完善

加固效果评价缺乏系统完备的指标体系与统一的行业规范标准，是当前面临的核心难题之一。现阶段，行业内尚未建立起适配各类地质条件的统一评价指标框架，评价工作多依赖检测人员的个人经验判断，导致评价指标选取存在较强的随意性，且各类指标之间的内在关联未得到有效梳理整合，使得不

同场景下的评价结果缺乏客观性与可比性。除此之外,部分现有评价标准过于笼统粗放,未结合强夯工艺的自身特点细化分级评价要求,难以精准衡量地基加固的实际效果,易引发评价偏差问题。

### 2.3 检测数据可靠性不足

检测数据的可靠性是开展加固效果评价的核心基础,而检测过程中各类干扰因素难以实现有效管控,导致数据失真问题较为突出。施工扰动、环境变化、仪器精度偏差等各类因素,均会对检测数据的真实性造成影响,加之部分检测人员操作不规范,未严格按照检测流程开展工作,进一步放大了数据偏差。同时,针对检测原始数据的审核、校验机制不够完善,异常数据难以被及时识别、剔除,导致基于失真数据得出的评价结果失去实际参考价值。

### 2.4 专业技术水平不足

强夯地基检测与加固效果评价工作对从业人员的专业技术能力要求较高,而行业内相关从业人员的专业素养参差不齐,成为制约工作质量提升的重要瓶颈。部分检测人员缺乏系统的专业知识储备,对强夯工艺原理、检测技术规范的掌握不够扎实,难以精准把控检测工作的关键环节。同时,还缺乏足够的实操经验积累,面对复杂地质条件时,无法灵活调整检测方案与评价思路,导致检测评价工作流于表面形式,难以充分发挥其核心管控作用。

## 3 强夯地基检测的关键要点

### 3.1 精准把控检测时机,筑牢检测基础

强夯施工会对地基土产生强烈的冲击扰动,促使土颗粒重新排列、孔隙水压力逐步消散,地基承载力需经过一段固结时间才能达到稳定状态,若检测时间过早,地基未完成固结,会导致检测结果偏低;若检测过晚,则会延误工程施工进度,增加施工成本。同时,需依据《建筑地基处理技术规范》相关要求,不同类型地基的检测间隔需结合其渗透性与固结特性合理确定:碎石土、砂土地基渗透性较强,孔隙水压力消散速度快,检测间隔可控制在7~14天;粉土、黏性土地基渗透性较弱,固结周期相对较长,检测间隔宜设定为14~28天;强夯置换地基因置换墩与周边土体的协同作用需充分发挥,检测间隔应延长至28天。实际实施过程中,还需结合地基土的颗粒级配、天然含水量等核心指标,同步监测孔隙水压力消散进程,待孔隙水压力降至初始值的10%~20%,且地基沉降量趋于稳定后,再启动承载力检测工作,确保检测数据能够真实反映地基的实际承载水平。

### 3.2 科学选取检测方法,保障数据可靠

检测方法的科学适配是承载力检测工作的核心技术核心,需结合地基类型、工程重要等级及场地实际条件,选用针对性

强、可靠性高的检测技术,确保检测数据的准确性与实用性。强夯地基承载力检测普遍采用原位测试与室内土工试验相结合的综合检测模式,其中原位测试以静载荷试验为核心,动力触探试验、静力触探试验作为辅助手段。静载荷试验作为判定地基承载力的基准方法,可直接获取地基的极限承载力与承载力特征值,试验过程中需严格控制压板规格,强夯地基及强夯置换地基的压板面积不得小于2.0m<sup>2</sup>,最大加载量需不低于设计要求承载力特征值的2倍,加载采用分级加载、分级卸载的方式,每级加载后需保持稳定一段时间,详细记录沉降量变化情况,直至地基达到破坏标准。动力触探试验可有效查明强夯置换墩的着底情况及密度随深度的变化规律,强夯置换地基宜采用超重型或重型动力触探试验,通过分析锤击数与地基承载力的相关性,辅助判定地基加固质量,同时结合室内土工试验,检测地基土的干密度、含水量、压缩模量等关键指标,实现对地基承载力的全面、综合评判。

### 3.3 规范布置检测点位,确保结果代表性

检测点位的规范布置是保证检测结果具有代表性的关键环节,需根据场地复杂程度、建筑物重要性及强夯施工分区情况,合理确定检测点位的数量、位置及检测深度,避免因点位布置不合理导致检测结果片面、失真。点位布置需充分兼顾夯点与夯间土的差异,全面覆盖强夯加固区域,杜绝点位过于集中的问题。对于简单场地上的一般建筑物,检测点位按每400m<sup>2</sup>不少于1个的标准布置,且总数量不得少于3个;对于复杂场地或重要建筑地基,检测点位密度需适当提高,每300m<sup>2</sup>不少于1个,且总数量同样不低于3个。强夯置换地基的检测点位需重点针对置换墩布置,检测数量不低于墩点数的3%,且不少于3个,同时需选取一定数量的夯间土点位进行对比检测,明确墩体与周边土体的承载力差异。检测深度需不小于强夯设计处理深度,确保能够全面反映有效加固深度范围内地基土的承载特性;点位布置完成后需做好明显标记,采取有效防护措施,避免施工扰动对检测过程及检测结果造成影响。

### 3.4 严谨评定检测结果,守住质量底线

检测结果的严谨评定是承载力检测工作的最终环节,需结合工程设计要求、行业规范标准及检测数据,进行科学分析、综合判定,坚决杜绝不合格地基投入后续施工环节。检测结果评定首先需核查检测数据的真实性、完整性,剔除异常数据,对有效检测数据进行统计分析,准确计算地基承载力特征值。强夯地基的承载力特征值需满足工程设计要求,同时需重点考虑夯点与夯间土的承载力差异,若两者差距较大,需深入分析原因,并采取补夯等针对性整改措施。对于强夯置换地基,需分别对单墩承载力与复合地基承载力进行评定,单墩载荷试验数量不低于墩点数的1%,且不少于3个,复合地基承载力需

结合置换墩与墩间土的协同作用进行综合判定。另外,评定过程中需结合强夯施工记录、岩土工程勘察报告,对比分析夯前与夯后地基土的物理力学指标变化,验证强夯加固效果;若检测结果未达到设计要求,需及时将检测情况反馈给相关单位,共同制定整改方案,直至检测合格后,方可进入下一施工环节。

## 4 强夯法处理地基基础承载力加固效果评价的有效策略

### 4.1 构建多指标综合评价体系,夯实评价基础

仅依靠单一评价指标,无法全面、客观地反映强夯施工的实际加固成效,因此需搭建包含力学、物理及变形三类指标的综合评价框架。该体系的核心构成指标有地基承载力特征值、土体干密度、孔隙比、压缩模量及沉降量,其中地基承载力特征值是核心评价依据,需通过原位测试获取的真实数据确定;干密度与孔隙比可直观体现地基土密实度的改善程度,压缩模量反映土体抵抗变形的能力,沉降量则用于验证地基的长期稳定性。另外,还需同步收集各类指标数据,摒弃单一指标评价的片面性,通过分析各指标间的内在关联,全面、客观地判定加固效果,为评价工作提供坚实的科学数据支撑。

### 4.2 优化原位测试技术应用,提升评价精准度

原位测试是开展强夯加固效果评价的核心技术手段,优化其应用方式可有效减少评价过程中的误差,提升评价结果的精准度。为此,应优先采用静载荷试验,精准测量地基承载力,合理选定压板规格与加载模式,严格把控每级加载的稳定时长,保障测试数据的真实性与可靠性。同时,搭配重型动力触探试验,排查强夯加固深度范围内土体密实度的差异情况,明确有效加固的具体范围。另外,还需规范测试操作流程,规避施工扰动、环境因素对测试数据的干扰,通过多次平行测试校

准数据,进一步提升评价结果的精准度。

### 4.3 结合施工全过程追溯,完善评价维度

强夯施工的加固效果,与施工过程中的各项关键参数密切相关,结合施工全流程追溯,可进一步完善评价维度,提升评价工作的科学性。追溯范围需涵盖夯锤重量、落距、夯击次数、夯点排布及施工间隔时间等核心参数,通过对比设计参数与实际施工参数的偏差,分析参数波动对加固效果产生的影响。同时,对比夯前与夯后地基土的各项指标,明确加固效果的实际提升幅度,若指标提升未达到预期标准,可通过追溯施工各环节,定位问题根源,为后续整改工作提供明确依据,实现评价与施工的闭环管理。

### 4.4 采用分级评定标准,强化评价实用性

建立科学的分级评定标准,可增强评价结果的实用性与指导性,更好地满足不同类型工程的质量管控需求。依据行业相关规范及工程设计标准,需将强夯加固效果划分为优秀、合格、不合格三个等级,明确各等级对应的各项指标阈值,结合综合评价体系中的数据,开展分级评定工作。对于达到合格及以上标准的,总结施工过程中的有效经验,为后续同类工程提供参考。对于不合格的情况,深入分析问题成因,制定补夯、调整施工参数等针对性整改措施,确保地基承载力符合设计要求,充分发挥评价工作的指导价值。

## 5 结束语

总而言之,强夯工艺可以有效重塑土体密实结构,切实提升地基整体承载性能,同时显著弱化后期不均匀沉降隐患。今后,还需结合复杂地层实际条件细化施工参数、完善检测标准,进一步为土建工程地基稳固筑牢安全底层支撑。

## 参考文献:

- [1] 许声斌.强夯法的地基处理优化设计及应用分析[J].中国建筑金属结构,2026,25(03):148-150.
- [2] 王吉祥.强夯法处理后地基承载能力试验研究[J].四川水泥,2025,(12):77-79.
- [3] 林可彬.强夯法在水闸基础处理中对地基承载力提升作用研究[J].水上安全,2025,(21):146-148.
- [4] 叶得阳,方靖文.强夯法在高饱和粉土地基处理中的应用与分析[J].港口航道与近海工程,2025,62(05):60-64.
- [5] 王进宏.湿陷性黄土路基强夯法处理施工关键技术[J].产品可靠性报告,2025,(09):164-165.