

爆炸压密法加固饱和砂土的原理及应用结构工程师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E7_88_86_E7_82_B8_E5_8E_8B_E5_c58_645083.htm

1. 引言 饱和砂土地基的处理，在工程中经常遇到，多年的工程实践，已发展有置换法、预压堆载、强夯法和深层搅拌化学固结等方法，均取得了较好效果。但这些方法也同时存在不足之处，如预压堆载法需要大量的土石方，施工作业繁重；真空预压法对密封要求较高，且两种方法的施工周期都在6~8个月，难以满足工期紧迫工程的建设需要。由于爆炸和强夯的荷载性质相近，利用爆炸压密法处理饱和砂土地基是完全可行的，国内外都有研究和应用，也取得了满意的效果，在其他方法施行困难时，应该考虑使用爆炸压密法。爆炸压密法可分为深层药包爆振法、水中悬吊药包爆振法和裸露药包接触爆炸法三种。深层药包爆振法适用于深层压实，应用较广。本文主要对深层药包爆振法进行归纳和论述。

2. 爆炸压密法加固饱和砂土的原理 爆炸压实是一种土壤加密技术，它利用置于松散、饱和、非粘性土壤（以下简称饱和砂土）中的炸药爆炸产生的能量使土壤颗粒重组、构造更为紧密稳定，并将空隙水排出，从而达到土壤的加密。爆炸法加密饱和砂土，其基本过程可以理解为在强动荷载下土体液化和土颗粒重新排列。爆炸荷载与饱和砂土的相互作用主要有四种形式：爆冲击力对砂土的强夯、冲击波在砂土中的传播、爆炸气体与砂土的相互作用以及爆炸荷载产生地震对砂土的震动。爆炸加密饱和砂土的过程首先是爆冲击力强夯的作用将砂土挤密，爆源点形成高压气囊；然后是高压气体扩散，气囊压力减小，砂土颗

粒回落气囊；同时，高压气体使砂土中自由水压力升高，形成超空隙水压力，以及扩散的气体对砂土颗粒的裹附，削弱了砂土的抗剪强度，加之爆炸冲击波和地震力的共同作用，使砂土剪切破坏，颗粒离散，呈游浮状态，砂土液化；最后，液化砂土随着气体压力逐渐减小到零，超空隙水压力消失，颗粒在自重作用下呈加速趋势沉积，重新排列组合，快速排水固结，形成更紧密的结构。整个过程，饱和砂土由固体颗粒和水的二相结构变为固体颗粒、水和气体的三相结构，然后再由三相结构变为二相结构。爆炸荷载的作用改变了土体原有的力学性质，是导致砂体加速固结的主要原因。炸药爆炸加密砂土的能量主要靠爆炸产生的高压气体和冲击波的压缩作用。在砂土中，高压气体对超空隙水压力的产生和砂土的液化起主导作用。据国外资料介绍，在饱和砂土中一个8kg药包爆炸后在附近砂土中产生的超压可达到1000MPa，正压作用时间长达60ms。我国的有关试验表明爆炸引起砂土压实沉降有两个阶段。第一阶段是由于砂土颗粒向气囊回落而引起的表面迅速下叠，在这个短暂的过程中，沉降量的主要部分已经完成；第二阶段是砂土排水固结的缓慢过程，它一般持续好几分钟直至砂土中的超空隙水完全消散为止。3

· 爆炸压密法加固饱和砂土的工程特点 3.1 爆炸法加固饱和砂土的适用性 国内外爆炸法加固饱和砂土的试验和工程实践证明，爆炸法对加固饱和砂土有较好的工程前景。自二十世纪30年代美国和前苏联首先获得应用以来，即使在复杂场地及极端气候环境下对饱和砂土加密也均有成功应用，我国深圳妈湾电厂和三峡高土石围堰工程中也取得了实际应用的经验。由于爆炸加固一般不需要大型专用设备，炸药爆能可以

方便地施加与各种介质对象，且加固效果能满足工程需要，经济节约，有广阔的应用前景。在三峡二期工程的现场试验，采用单层群药包深层爆炸法对深水围堰砂砾料抛填堰体进行加密，经1遍或2遍爆炸压实后，平均干容重达到 $1.74 \sim 1.90\text{g/cm}^3$ ，平均相对密度0.73以上，抛填砂均达到了很好的压实效果，满足 $d = 1.7\text{g/cm}^3$ ， $D_r = 0.7$ 的设计指标。爆炸法与振冲法比较，具有人员少、设备简单、效率高和成本低的优点。特别是在生产效率相同的情况下，爆炸法在综合成本上要比振冲法减少约2/3。与振冲挤密试验相比，两种方法在加密质量上达到同等水平，不同之处在于：靠近地表部分振冲法标贯击数大于爆炸法；在靠近砂层底部爆炸法标贯击数大于振冲法，尤其爆炸法能改善下卧淤泥质粘土力学性能，而振冲法由于用高压水射流在交界面附近使泥浆滚翻导致标贯击数的降低。砂土爆炸压实必须具备三个条件：砂土为饱和状态（最佳压密效果的饱和度 $0.8 \leq S_r \leq 0.9$ ）；初始密度小于密度极限（即为可压实土）；砂体原有结构必须得到破坏（即产生液化）。来源：www.100test.com 3.2 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com