

粉喷桩复合地基水平荷载传递机理试验研究岩土工程师考试
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/533/2021_2022__E7_B2_89_E5_96_B7_E6_A1_A9_E5_c63_533865.htm

一、研究的理论依据
粉喷桩复合地基是以水泥作固化材料，通过深层搅拌机将软土和固化材料强制拌和，使软土结硬提高地基强度，成为桩土共同承担外部荷载的复合地基。因此，复合地基承重的水平荷载也是由桩和桩间土共同承担的，但分担的比例不但与桩和桩间土的条件有关，还与复合地基的滑动形式、接触形式有很大关系。复合地基的水平荷载试验仍可按天然地基的水平荷载试验方式进行。水工建筑物在垂直及水平荷载共同作用下，如果沿地基表面滑动时，则其垂直压力与抗剪强度的临界状态符合库仑定律。因此，只要施加一定范围的法向压力，测出在各法向应力作用下的荷载板滑动临界状态的抗剪强度，就可以得出混凝土底板与复合地基间的摩擦系数及黏聚力，也可以观察到粉喷桩复合地基在竖向及水平荷载作用下的滑动形式。

二、试验设计

1. 试验点的相对位置及编号
水平荷载特性试验场地位于某新建闸消力池下游河槽内，共布置试验板 24 根，试桩平面布置如图 1。试桩水泥掺量 15%，桩径 50 cm，桩长 6.10 m，桩顶高程约为 9.0 m，在第 2 层的淤泥、淤泥质黏土层内，桩底高程为 2.9 m。
2. 研究的内容、目的和方法

三、试验成果分析

1. 复合地基水平推力试验结果汇总
根据库仑定律，在法向压力变化范围不大时，抗剪强度与法向压力的关系近似为一条直线，说明滑动沿其荷载板与地基的表面滑动；当其法向压力大到一定值时，抗剪强度与法向压力的关系将不一定为一

条直线，说明滑动将在浅层或深层发生。

2. 复合地基水平推力试验成果分析

(1) 天然淤泥质地基采用粉喷桩加固后，其复合地基的水平推力特性比天然地基有明显的改善， C 、 ϕ 值有很大提高。各复合地基的 C 、 ϕ 值相当于 $IL = 0 \sim 0.25$ 硬塑粉质黏土，抗剪强度大幅度提高、粉喷桩的加固效果在抗水平荷载特性与抗垂直荷载特性两方面同样都是显著的。

(2) 单桩复合地基和多桩（四桩）复合地基得出 C 、 ϕ 值没有什么差别，因此工程上计算用的 C 、 ϕ 值，可以用单桩复合地基求得的 C 、 ϕ 值。

(3) 超压固结是指单桩复合地基在垂直荷载作用下已产生较大的永久变形。卸荷后再按水平荷载试验的加荷程序求得的 C 、 ϕ 值，与未超压固结的复合地基 C 、 ϕ 值稍有区别。从试验结果来看， C 值略有减小， ϕ 值略有增大。

(4) 粉喷桩桩头嵌固于底板内，其复合地基的水平荷载特性与桩头不嵌固复合地基的水平荷载特性有本质的区别。在桩头不嵌固的工况下，当垂直压力较小时，在水平荷载作用下，将在桩顶与荷载板的交界面上产生表层水平滑动；当垂直压力超过一定值后，滑动面将下移。桩头嵌固于荷载板内 10 cm 的复合地基，其水平荷载特性将不是水平滑动问题，水平荷载将使桩产生弹性变形，桩周土产生弹性压缩变形，水平抗力的大小将与桩身强度及桩周土的抗力有直接关系。在淤泥质地基介质中，对于桩头嵌入底板的粉喷桩，其抗水平推力性能可以按刚性桩进行分析，桩身的截面越大，桩身强度和地基土的强度越高，桩的水平承载力也越高。桩头嵌固扣、桩的抗弯刚度大于桩头自由时的刚度，所以桩头嵌固提高了桩抵抗横向弯曲能力。

3. 复合地基水平荷载传递特性分析

(1) 复合地基在垂

直及水平荷载作用下，荷载传递现象为：当垂直压力施加完成后，随着水平推力的逐渐增加，桩内各测点的抗压应变基本呈线性增加，一旦当荷载板滑动时，桩内上部测点的应变值突然减小或呈不稳定的跳动状态，这种现象在垂直压力较小时更加明显。当垂直压力较大时，除位移不断增加外，应变突然释放的现象不十分明显。（2）复合地基在水平荷载作用下，粉喷桩类似受弯弹性地基梁，桩与土共同变形。由于土的弹塑性性质及荷载板与桩周土的黏聚摩擦作用、垂直荷载的压密作用等，土的抗力问题是比较复杂的。因为桩似一受弯的弹性地基梁，因此桩身各侧的应变值反映了梁的受弯特性，只是桩身最大弯矩出现，在荷载板下0.8~1.3m左右的范围内，弯矩的分布随着垂直压应力的增加而加深，这也是深浅层滑动的原因。由弯矩产生桩的抗压应力分布来看：桩身拉、压应力的最大值不在同一高程截面出现，最大拉应力出现的位置在最大压应力的上部。

四、结语

1. 淤泥质软土地基用粉喷桩加固后，将以粉喷桩复合地基的特性参与工作，从粉喷桩复合地基的水平荷载特性试验结果来看，加固效果是良好的，作为水工建筑物的地基抗水平推力是可行的。
2. 水平荷载作用在粉喷桩复合地基中的影响深度不大。

（百考试题注册建筑师）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