

水泥粉喷桩加固大型水闸地基的实践和体会 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/354/2021\\_2022\\_\\_E6\\_B0\\_B4\\_E6\\_B3\\_A5\\_E7\\_B2\\_89\\_E5\\_c63\\_354142.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/354/2021_2022__E6_B0_B4_E6_B3_A5_E7_B2_89_E5_c63_354142.htm) 通过水泥粉喷桩加固技术成功运用于大型水闸的实践，对设计与施工作用简要论述，并结合工程实践介绍了设计应注意事项及施工工艺以及保证质量的组织技术措施。

1.概述 粉体喷射搅拌法是近二十年来大规模起来的地基加固处理技术。该法由瑞典人Kield Paus提出设想，1974年在瑞典首都斯德哥尔摩以南约十公里处的Hudding首次用石灰粉体喷射搅拌法作为路堤和深基坑边坡稳定措施，并取得成功。我国铁道部于1984年首次成功运用于广东省云浮硫铁矿铁路专用线软基加固。水泥粉喷法是利用喷粉桩机，将水泥干粉喷入软弱基土中，并在原位进行强制搅拌，通过水泥和土的一系列复杂的物理化学作用形成水泥土桩体，与基土共同作用形成复合地基，达到提高承载力和减少沉降的目的。该技术成本低、工效快，曾大量运用于铁路、建筑工程地基加固，但大型水利工程的运用较为鲜见。何巷闸将该技术成功运用于地基加固，开辟了一条新路。

2.工程设计 2.1工程概况 何巷闸是治淮战略骨干工程怀洪新河的进口控制工程，位于安徽省怀远县境内淮北大堤涡河圈堤上，属 等1级建筑物，该闸以分洪为主，设计分洪流量 $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，并兼有蓄水和引水作用，单孔净宽 $8\text{m}$ ，共分14孔，闸室为钢筋砼胸墙式结构，底槛高程 $15.37\text{m}$ ，胸墙底高程 $21.37\text{m}$ ，闸室高 $10.5\text{m}$ ，顺水流向长 $20\text{m}$ ，闸室上游采用半径为 $20\text{m}$ 的圆弧型翼墙，下游采用缓变曲线型翼墙，翼墙挡土高度 $10.5\text{m}$ ，采用钢筋砼格仓式结构。

2.2地质条件 工程位

于淮河、涡河冲积平原上，揭露的地层均为淮河、涡河的冲积、淤积层，具有较为典型的河流相冲淤积地层特征（即颗粒质结构大致辞上细下粗），从钻探资料所揭示的地层来看，闸室底板以下地层分布如下：第一层：灰黄色淤质重粉质壤土，淤质粉质粘土，流塑~软塑状，饱和、高压缩性，含水量42.8%，干重度12.7KN/m<sup>3</sup>，孔隙比1.293，液性指数1.22，天然地基承载能力70Kpa。层底高程10.6~10.8m，厚约4~4.5m；第二层：黄、棕色重粉质壤土，粉质粘土，硬塑状，中偏低压缩性，含水量22.4%，干重度16.6KN/m<sup>3</sup>，孔隙比0.642，液性指数0.27，天然地基承载能力200Kpa，该层层厚约3m，层底高程7.5~8.5m；第三层：极细砂、细砂，黄色、中密状，顶部约1m厚为砂壤土，下部夹有较厚的粉质壤土透镜体，本层已揭露厚度大于16m，天然地基承载能力200Kpa。场地地下水有两种类型，~层地下水为潜水，水位高低主要受大气降水、河水位，雨季稍高，约18~19.2m；层以下地下水具有承压性，第二层重粉质壤土为完整的隔水层，据大范围地质钻孔资料，该层含水与涡河河槽不直接连通，地下水位主要受潜水越流补给，地下水位约17.5~18.5m。

### 2.3地基处理设计

#### 2.3.1确定方案

何巷闸闸室、岸墙及上游翼墙均座落于第一层淤质土层上，天然地基承载能力仅70Kpa，而它们的基底压力则分别达到了100Kpa、190Kpa和200Kpa，显然需采取加固措施。设计中曾考虑了钢筋砼灌注桩、碎石振冲桩和水泥粉喷桩等方案，认为采用灌注桩需钻穿第三层隔水层，引起该区域水文地质条件变化，给以后的管理运行带来复杂的不定因素；采用碎石振冲桩虽可解决承载力，但其抗渗性能差，易产生渗透变形，而本闸防洪期持水水头差又较大，水

泥粉喷桩水仅可以提高地基承载力，抗渗性能好，而且造价低，只要严格按设计要求控制进尺，喷粉量，采用全程复搅使桩身均匀，同时解决好桩底水泥土与下卧硬土层的结合问题，该方案完全可以满足本闸的承载力和沉降要求。2.3.2设计

根据搅拌桩的作用机理可知，所形成的水泥土桩体与桩周土组成复合地基共同承担建筑物荷载，由于二者刚度相差较大，桩体与桩间土如何分担建筑物荷载是较为复杂的问题，

可按下列经验公式计算。 $f_{sp.k} = R_k \cdot m / A_p \quad (1-m) f_{sk}$   
 $E_{sp.k} = [1 + m(n-1)] E_{sk}$  式中： $f_{sp.k}$  -----复合地基承载力标准值 (kpa)  $f_{sk}$  -----桩间土承载力标准值 (kpa)  $m$  -----桩土置换率  $A_p$  -----水泥土桩体横截面积 (m<sup>2</sup>)

-----桩间土承载力拆减系数，桩间为硬土可取0.1~0.4  
 $R_k$  -----单桩竖向承载力 (KN)  $E_{sp.k}$  -----复合地基压缩模量 (Mpa)  $E_{sk}$  -----桩间土压缩模量 (Mpa)  $n$  -----桩土应力比

通过计算，闸室底板、岸墙及上游翼墙桩土置换率分别为0.196、0.348和0.40，均采用正方形布置，桩径0.5m，桩距依次为1.0、0.75和0.70m。考虑到水闸岸墙及引堤超载影响，为减少岸墙后引堤超载引起的后仰沉降量，岸墙后另布置三排护桩，其他结构底板轮廓外布置一排护桩。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](http://www.100test.com)