

分析水泥土回填加固地基施工过程岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/543/2021_2022__E5_88_86_E6_9E_90_E6_B0_B4_E6_c63_543676.htm

一、工程概况及兴建原因 安徽省无为大堤位于长江下游左岸安徽省巢湖市境内，上起无为县果合兴，下迄和县方庄，全长124.2km，属于长江级堤防。是巢湖流域的防洪屏障，保护面积4520km²，保护着无为、和县、庐江、含山、肥东、肥西、舒城及合肥市、巢湖市等7县2市的600多万人口，427万亩耕地及国家重要交通、电力、军工等设施的防洪安全，在国民经济发展中占有极其重要的战略地位。无为大堤于1765年初具雏形，1954年大水后，堤身普遍得到加高培厚，1982~1998年期间，又陆续进行了堤身加固、填塘固基、涵闸加固、护岸等加固工程，大堤堤身的防洪能力有所提高。1998年长江发生了全流域性特大洪水，暴露出无为大堤防洪能力仍然不足的矛盾，部分穿堤建筑物存在不同程度的结构整体性差、防洪标准不足、结构老化等隐患，严重影响无为大堤防洪安全。汤沟站闸位于无为大堤汤沟镇附近，大堤桩号83 119处。该闸因建筑期限较早，混凝土碳化较为严重；箱涵过去设计流量较小，不能满足现状排泄洪流量要求；加之箱涵因上部堤身加高培厚重力影响，箱涵中部出现不均匀沉降，箱涵中部下沉达30cm多，箱涵伸缩缝多处出现严重错位，错位最大处现场实测达18cm，混凝土止水橡皮多处被扯裂，发生严重渗水，涵身两侧因水土流失已被淘空；下游护砌冲毁较为严重，该闸已基本失去防洪排涝能力。为消除该闸的防洪安全隐患，使该闸达到新的设计防洪标准，水利部天津水利水电勘测设计研

究院受无为大堤长江河道管理局委托，于2001年9月编制完成了无为大堤九座穿堤建筑物加固工程初步设计文件。2002年2月，安徽省水利厅以皖水基【2002】87号文进行了批复，同意对该涵闸进行拆除重建。该闸加固部位主要为涵首、涵身及下游防冲护砌、堤身重建等。参建单位有：无为大堤长江河道管理局、长江委监理中心无为大堤加固项目监理站、水利部天津水利水电勘测设计研究院、安徽水利开发股份有限公司第三项目部、巢湖市水利工程质量监督站等单位。

二、工程地质及设计成因

无为大堤汤沟站闸地基土层共分为四层，自上而下为：第一层，堤身人工填筑土，灰褐色，湿，呈可塑-硬塑状，稍密实，层底面高程4.65-5.94m，层厚2.00-8.80m；第二层，粉质粘土，呈灰、灰褐色，湿，呈可塑-硬塑状，层底高程2.07~3.74m，层厚一般1.00~3.30m；第三层，粉质粘土，灰色，软塑-可塑状，含螺壳，植物根茎，夹簿层粉细砂，层底面高程-21.13~-19.56m，层厚23.00-23.20m；第四层，粉细砂，灰色，饱和，稍密-中密，本层未揭穿。根据工程地质条件，水利部天津水利水电勘测设计研究院原设计施工图纸采用4：6碎石土进行地基加固处理。基坑开挖后，经联合验收基槽后发现地基土质为粉质粘土夹粉细砂层，呈灰绿色，饱和状，稍有扰动，呈软塑流态。槽底开挖后高程：闸室段为4.78~5.08m，地下水位4.38m，表层土体局部已受轻微扰动。经与各方共同研究，综合以往软基处理经验，该闸变更采用水泥土加固地基处理方法进行地基加固处理。设计图纸明确了几项施工技术标准，第一项：基础开挖前应先降低地下水位高程。按照设计加固方案要求结合施工现场实际地质、地形、地下水位情况等因素，降水施工方案如下：（1）在加固地

基范围以外布孔、打井，孔距3~5m，孔径40cm，孔深2m。

(2) 埋设水泥钨砂管，管口高程低于建基面0.5m，挖设排水沟50×50cm，沟内铺设塑料薄膜将井口连通。(3) 井内设置50潜水泵，每边4台，及时移位，排除积水，直至地下水降至建基面以下0.5m，专人排水并及时跟踪监测水位情况。

第二项：基坑开挖应分层分段依次进行施工，层层下挖，避免原状土受到扰动，并加强基坑排水。第三项：采用15%水泥土(重量比)，虚铺厚度30cm，夯实。干密度不小于1.7 t/m³，压实度大于等于96%。

三、施工过程及质量控制

具体降水实施过程如下：首先沿基坑两侧加固范围1m以外钻孔挖井，孔径40cm，孔深2m，孔距5m。井口顶部低于建基面50cm，井口顶部设50cm高木模挡板将井口维护，防止塌方阻塞井口。井孔成型后，埋设水泥污砂涵管。为防止井底淤泥堵塞水泥污砂管，涵管底部及接头处用水泥编织袋或土工布包裹，用铁丝绑扎牢固，沉入井孔内。设置截水沟，宽50cm，深50cm，沟底低于建基面50cm，将井口连成相通排水体系。在井内设置水泵，及时排除井内积水。跟踪检查地下水位，直至低于建基面50cm。

建基面清基 挖除预留20~30cm保护层，清除混凝土碎渣、淤泥等杂质土，至设计高程后，报请监理单位及有关单位进行联合验收，并进行施工测量，检查开挖后基槽底部高程是否满足设计要求。施工时，为避免地基土体受到扰动，应采取倒施工法，已扰动土必须清除干净。开挖过程中及时采取有效措施保证开挖边坡的稳定性，如坡度设计、打桩设置挡板临时支护等措施。

水泥土加固施工过程

1、拌制水泥土：按土重量的15%掺入PS32.5水泥(土为粘性土或粉质粘土，土重按1.5t/m³计算，水泥掺用量为0.225 t/m³土)，拌

制机械采用1 m³挖掘机，位于堤身减压平台处，因原堤身填筑土含水率适中，就地挖取堤身上部粘性土及粉质粘土，利用自由落体原理，下落搅拌高度大于5m。反复开挖、拌和均匀。大颗粒土人工辅助粉碎，保证最大颗粒土粒径小于5cm。

2、水泥土运输：利用挖掘机开挖，放入施工场内，人工配合双胶轮车运输，人工摊铺回填。

3、水泥土夯实：采用人工及机械两种方法相互配合进行夯实。第一层土因含水率呈饱和状，采用人工轻夯，避免扰动下层地基。虚铺土层厚度20cm，第一层土体固结后，加强覆盖洒水保温养护1天。第二层仍为人工轻夯，虚铺土层厚度20cm，加强覆盖洒水保温养护1天。第三层重夯采用蛙式打夯机夯实，分层厚度30cm；夯实遍数应通过现场试验确定，一般不少于6~8遍，同时严格控制夯击遍数，避免过度20cm，加强覆盖洒水保温养护1天。

第三层重夯采用蛙式打夯机夯实，分层厚度30cm；夯实遍数应通过现场试验确定，一般不少于6~8遍，同时严格控制夯击遍数，避免过夯使已压实土体破坏。

水泥土施工质量控制：

- (1) 施工中严格控制土的含水率，以18~20%为宜，对局部出现的弹簧土，及时清除。
- (2) 回填应分段依次施工，按一定的顺序保持均衡上升。层段间回填土接缝处应削成坡状或齿坎状，坡度不陡于1:3，并对接缝处加强夯实，保证混合土压实度。
- (3) 施工温度较低时应采取保护措施，加强覆盖保温，防止霜冻破坏土体结构；同时对已填筑完成的水泥土应洒水覆盖保温养护。
- (4) 填筑过程中，测量工作应同步进行，随时检查控制填土面高程及填土厚度；对水泥土层与层之间结合部处理要符合规范要求，土面过光时要采取人工刨毛处理，保证层间结合牢固。
- (5) 水泥土压实

指标：干密度 1.7 t/m³,压实度 96%。每层土填筑完成后，进行土工试验，检测土的干密度，计算土的压实度，符合设计要求并经监理工程师签字确认后，进行上层土回填。（6）回填土应超出加固区以外每侧不少于50cm。对边角处机械无法夯实到位的地方，应采用人工夯实密实。（7）回填土结束后顶面应高于设计高程10~20cm，采用人工带线整平至设计高程并经验收后浇筑混凝土垫层。（8）施工时注意协调回填土与其他工序之间的施工顺序与施工衔接，如避雷接地极与母线的埋设、焊接应在水泥土回填之前进行施工。

四、质量验收及加固效果评价

无为大堤汤沟站闸箱涵地基加固水泥土施工结束后，参建各方联合对水泥土施工质量进行验收，现场随机抽测土样经检测部门复测，全部达到设计规定技术参数。水泥土加固施工质量经联合验收组一次验收通过。设计单位代表对加固效果进行评估后认为该水泥土施工质量达到设计指标要求，加固后水泥土地基能够作为有效持力层。（百考试题岩土）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