

环巢湖旅游大道庐江段Ⅱ标 土工布袋活性材料桩试桩施工方案

一、编制依据

- 1、环巢湖旅游大道庐江段二标工程合同文件；
- 2、环巢湖旅游大道庐江段二标施工图图纸及地质勘察报告；
- 3、《公路工程技术标准》（JTJ B01-2003）；
- 4、《公路路基施工技术规范》（JTJ F10-2006）；
- 5、《公路软土地基路堤设计与施工技术规范》（JTJ017-96）；
- 6、《公路工程施工安全技术规范》（JTJ076-95）；
- 7、《公路工程质量检验评定标准》（JTJ F80/1-2004）；
- 8、现行国家和安徽省相关设计、施工规范及质量标准。

二、工程概况

1、软土分布

本标段位于白山镇境内起讫桩号为K25+984-K34+400，沿线软土主要分布于K25+984-K27+250段；部分路段软土直接出露，部分路段表层分布有厚度不等的硬壳层，软土厚度在3~11m，软土呈软塑~流塑状；下卧层为粉质粘土层，可塑~硬塑状。K26+035-K26+350段为土工布袋活性材料桩复合地基处理工区，处理深度8m。

2、地形地貌

本项目地处江淮分水岭南侧，区内地势较平坦。地貌单元属江淮丘陵，总体上地势平缓，全线为剥蚀残丘和一级阶地。

3、水文地质

本项目沿线属巢湖水系，地表水系较发育。主要河流为白石天河。

区内主要为新构造运动的沉降地带，松散堆积物厚度较大。在软土分布区和现代河流发育地段，上部主要为河漫滩相沉积的粘性土等细粒土及粉细砂透镜体，下部为河床的砂层、砾卵石层等粗粒物质，含细粒土，具有典型的二元结构，从而构成了双层含水的水文地质结构。其中上部主要为细粒土组成，厚度15-30米不等，构成了潜水含水层，富水性差，地下水位埋深1米左右。下部粗粒土厚度较大，空隙大，连通性好，富水性好，为承压水，主要接受上部潜水含水层中的地下水补给，为本区主要含水层。

4、主要工程量

本项目土工布袋活性材料桩处理主要应用于软土路基和涵洞基底、沟塘地基。主要工程量有土工布袋活性材料桩61021m，桩径 $\phi 40$ cm。

三、试验段选择及目的

1、试验段选择

土工布袋活性材料试验桩选于K26+320~K26+350全长30米。本路段为耕地，地势平坦，机械进场便利，受干扰小，能在短期内完成试验，对后续施工有较好的指导作用，此路段地质分层明显，是本项目软基路段的典型路段，可以作为土工布袋活性材料桩的试验段。

2、具体试桩目的

为提高土工布袋活性材料桩质量，准备在K26+320-K26+350段进行试验桩，针对桩的原材料、配合比及施工工艺进行全面的模拟试验，并根据试验结果完善方案。

- (1)、提供满足设计和施工要求的各种操作参数，验证生产配比确定施工配比；
- (2)、确定该地质条件下，符合质量要求的各合理掺量和配比；
- (3)、检验施工设备，确定该地质条件下合理的工艺流程；
- (4)、确定进入设计地质层的判别方法；
- (6)、验证石灰布袋桩的膨胀系数和成桩直径；

四、试桩准备工作

1、施工技术准备

(1)、认真阅读设计文件及工程地质勘察报告，进行施工图会审，有问题预先解决。

(2)、根据本工程相关施工图、技术规范、操作规范组织施工人员进行学习，切实掌握施工工艺。

(3)、在技术质量部门的组织下，进行工程质量策划，并在施工方案的编制及施工过程中体现质量策划结果。

(4)、核对工程技术资料表格，根据公司质量体系程序要求，严把质量关。

(5)、根据已审查批准的施工方案编制技术质量及安全交底书，并对全体施工人员进行详细交底。

(6)、室内配合比试验

①、试验目的：了解石灰掺量对石灰活性材料桩强度的影响，求得龄期与强度的关系，从而为试桩施工提供参考依据。

根据设计和施工现场的要求，石灰活性材料桩的实验室初步配合比确定为石灰：粉煤灰为7:3。

2、工、料、机准备

(1)、人员配置

配备管理及主要施工人员表

| 序号 | 人员类别 | 人员数量 | 姓名 |
|----|-------|------|-----|
| 1 | 施工总负责 | 1人 | 石祚国 |
| 2 | 技术总负责 | 1人 | 印峰 |
| 3 | 现场总负责 | 1人 | 张德才 |

合肥伯勤工程材料有限公司

| | | | |
|----|-------|----|-----|
| 4 | 试验工程师 | 1人 | 舒峰 |
| 5 | 安全工程师 | 1人 | 于亚州 |
| 6 | 测量工程师 | 1人 | 邹美兴 |
| 7 | 材料员 | 1人 | 秦宗圣 |
| 8 | 记录员 | 1人 | 姚淼淼 |
| 9 | 质检员 | 1人 | 孙建峰 |
| 10 | 电工 | 1人 | |
| 11 | 前场 | 4人 | |
| 12 | 后场 | 2人 | |
| 13 | 机长 | 2人 | |

石祚国负责现场总体指挥与调度工作；

印峰为技术总负责，张德才负责现场检查、指导试桩的各种技术工作、确保按施工方案进行；

舒峰负责试桩中各种技术参数的采集并验证工作，确保其真实准确；

于亚洲负责试桩过程中各种安全、文明检查与指导工作，确保高空、地下及工作场面无障碍物和危险隐患，保证桩机施工环境安全、文明；

前场桩机操作工2名，负责搅拌桩机的操作并及时维护，保证其平稳运行，确保桩机能准确定位、钻进、提升搅拌及移位工作；

后场材料供应、运输各两人负责。

(2)、机械设备配备

合肥伯勤工程材料有限公司

试桩主要设备配备表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
|----|----------|----------|----|----|
| 1 | 走管式振动打桩机 | DJ-75 | 台 | 1 |
| 2 | 振动锤 | DZ-75KS | 套 | 1 |
| 3 | 桩管 | Φ300 | 根 | 1 |
| 4 | 控制电流操作台 | | 台 | 1 |
| 5 | 铲车 | ZL 10B | 台 | 1 |
| 6 | 吊车 | 25T | 台 | 1 |
| 7 | 电焊机 | BX-200 | 台 | 1 |
| 8 | 发电机 | | 台 | 1 |
| 9 | 磅秤 | 1000Kg | 台 | 1 |
| 10 | 钢卷尺 | 50m | 把 | 1 |
| 11 | 水准仪 | DSZ2 | 台 | 1 |
| 12 | 全站仪 | GTS-332N | 台 | 1 |

除以上主要设备外，还配备手推车、小水泵、挖机等。

(3)、材料准备

按照施工进度计划，备足充分的石灰、粉煤灰或矿渣，生石灰应达到建筑生石灰合格品的技术指标，氧化钙含量要达到97%以上，生过烧率小于10%。

粉煤灰的技术指标应满足III级指标但须控制其含水量 $\leq 1\%$ ，工业矿渣的最大颗粒直径不大于3cm，含水量 $\leq 1\%$ 。

土工布袋材料采用无纺土工布，其技术指标单位面积质量 $\geq 200\text{g}/\text{m}^2$ 、撕破强力 $\geq 100\text{N}$ 。

加强石灰及其他材料的保管储存，对每批进场材料进行自检、报检。施工现场水源丰富，有很多河流及池塘，水质清澈洁净，符合拌合用水要求。

3、施工现场准备

(1)、施工道路使用白山镇境内县道X067作为材料运输、机械设备进出的主便道，对袁家山山脚的土石道路进行拓宽、加固、涵管埋设等处理措施后作为软基段施工的辅道，同时新建临时岔道至各软

基施工段落范围内。

(2)、在软基施工附近安装临时变压器、架设线路，确保施工用电完备。施工用水就近使用附近清澈的河水。

(3)、对施工现场进行必要的平整、碾压等工作，确保地耐力满足桩基施工要求。

(4)、完成场地临近道路、管线、高压输电线、构筑物、边坡、环境等保护措施。

五、施工方法及工艺流程

1、具体原理

土工布袋活性材料桩是将生石灰、废石膏与粉煤灰（炉渣、矿渣）等轻质材料按比例混合使之成为可遇水反应并能固化的轻质活性材料；并通过特殊的工艺措施，将该轻质活性材料装填进已沉入软土地基上的土工布桩袋内，使之在软土中形成桩基。该桩具有对软土的脱排水固结、挤密、轻质材料置换和基桩承力的机理效果。



图一 沉管桩施工

2、施工方法

①轻质活性材料的准备，生石灰的氧化钙含量达到97%以上，生过烧率小于10%，矿渣最大粒径不大于5cm的混合料。

②土工布袋桩筒袋和引孔桩管的准备，土工布袋材料采用无纺土工布，其技术指标单位面积质量 $\geq 200\text{g/m}^2$ 、撕破强力 $\geq 100\text{N}$ 。

③认真进行测量放样，编制桩位测放图，测设控制图。

④在满足施工要求的产地内按设计的布桩图放好中心桩、边桩并放好控制桩，然后按照设计布桩图的桩距布置桩位，桩位按正三角形布设，并用竹签或石灰洒点做标记，确保桩位误差不大于5cm。

⑤机械安装调试后移动桩基，桩基就位后，由打桩锤将引孔桩管打桩至设计深度，布袋桩的施工机械采用100型工程地质钻机，钻孔时钻杆配上镶有硬质合金的笼式钻头或三页钻头进行振动锤击钻孔。

⑥将土工布袋从打桩机导管的桩顶输料口抛入（土工布袋直径略大于设计桩径2cm），并将土工布袋上口与活性混合料输料口连接，将经过拌合均匀的混合料灌至设计桩顶略高5-10cm，并扎紧封口。

⑦从打桩机上部沿导管内径放下压锤压住土工布袋上口，启动打桩机振动锤，边振动边拔除导管，装满活性材料的土工布袋即留在土层内。装满轻质活性材料的土工布袋筒袋在重力作用下留在原位

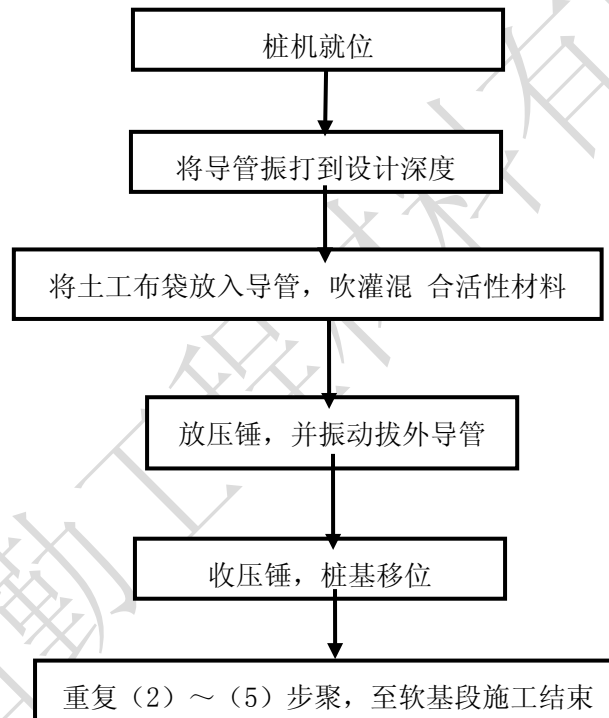
，轻质活性材料汲取软土地基的孔隙水，并经过水化反应形成土工布活性材料桩。

⑧受压锤，桩基移至下一桩位，重复步骤3-

5，至软土地基加固处理完毕。

3、工艺流程

土工布袋活性材料桩施工工艺流程图



六、施工质量检查与检测

1、成桩质量检查

土工布袋活性材料桩质量检查应贯穿施工全过程，施工过程中应随时检查现场施工和计量记录，并按规定的施工工艺对每根桩进行质量检查。主要检查桩长、桩位、桩径、垂直度等必须符合设计及规范要求。对每批进场石灰、粉煤灰应抽样送检，满足设计要求后才能使用。

合肥伯勤工程材料有限公司

2、承载力、桩身质量检验

单桩静荷载试验、桩间土静荷载试验应满足要求。

静力触探应按施工桩数量的1%抽检，在桩中和桩间土上做静力触探试验，检测地基处理效果。

3、质量检测标准

土工布袋活性材料桩质量检验标准

| 项次 | 检查项目 | 规定值或允许偏差 | 检查方法 | 权值 |
|----|---------|----------|-------|----|
| 1 | 桩距 (mm) | ±150 | 抽查2% | 1 |
| 2 | 桩径 (mm) | 不小于设计值 | 抽查2% | 2 |
| 3 | 桩长 (m) | 不小于设计值 | 查施工记录 | 3 |
| 4 | 竖直度 | 1.5 | 查施工记录 | 2 |
| 5 | 灌石量 | 不小于设计值 | 查施工记录 | 2 |

七、质量保证措施

为确保施工质量符合设计要求及有关规范和规定，本次施工除现场人员按岗位职责及操作规程执行外，重点把握好机架定位、石灰和矿渣用量控制、材料质量关，严格督促各工序质量。

1、组织保证措施

(1)

实行机长负责制，机长对工程全面负责，督促、检查施工质量及施工进度。

(2)

由专职质检员进行定期、不定期地检查，经理部派专人每日到各施工点进行质量检查。

(3) 施工现场人员明确岗位职责。

(4)

开工前施工队负责人及专职质检员组织一次对各机组质检人员、机长的再培训，以加强其质量意识，再由他们对全体施工人员进行技术交底，认真学习设计文件，体会设计意图，确保在施工中实施。

2、技术措施

(1)

首先用仪器放出施工路段的中桩和边桩，再按桩位图进行实地布点，以控制施工平面位置。

(2)

检查施工场地的整平工作，主要是能否满足施工机械的行走要求、材料运输及堆放的要求。

(3)

施工过程中随时检查和控制桩机打设深度，以确保石灰矿渣深度，如发现地层情况或深度与设计不符时及时与现场监理人员联系，待相应修改或认可后再进行施工。

(4) 严格检查并控制石灰矿渣用量及打设深度。

(5)

现场施工人员认真填写施工原始记录，记录内容应包括：施工桩号、施工日期、打设深度、成孔电流、打桩时间、石灰矿渣用量等。

(6)

注意沉管对位及机架调平，成桩的纵横向桩位偏移小于10cm，垂直度偏差小于1.5%。

八、施工安全防护措施：

1、成立以施工队负责人为领导的安全领导小组，设置专职安全员，树立“安全第一”的意识。

2、督促施工人员严格遵守振动挤密土工袋石灰矿渣桩施工技术操作规程，不得玩忽职守。

3、进入施工现场人员一律佩戴安全帽、系好帽带，不准穿拖鞋、高跟鞋，不得赤脚作业。高空作业人员佩带并系好安全带，穿防滑鞋。施工时严禁嬉戏，打闹。

4、各种机电设备的操作人员都必须经过专业培训，考试合格具有上岗证书，懂得本机械的构造、性能、操作规程，能维护保养和排除一般故障。

5、所有电力线路和用电设备由持证电工安装。由专职电工负责日常检查和维护保养，禁止其他人员私自乱接、乱拉电线。

6、现场施工用电线路一律采用绝缘导线，移动式线路使用胶皮电缆，使用时提前认真检查确保电缆无裸露现象，地上线路接头架空。

7、现场试桩主要机械设备按规定报验合格，所有电工机械设备使用前按规定进行检查、试运转，作业完拉闸断电锁好电闸箱，防止发生意外事故。

8、施工人员各负其责，思想集中，发现隐患及时解决。

9、机架移位时，指挥人员及时观察机架是否平行，谨防机架倾斜。

10、夜间施工要配有足够的照明。

11、施工间歇期间，做好防火、防盗工作。

12、制定安全生产的有关规章制度，做好安全保卫工作。

九、环境保护措施

成立环境保护小组，专门负责环境保护工作，制定环境保护规划并严格执行。

1、粉尘控制措施

(1) 现场定期洒水，减少灰尘对周围环境的污染。

(2) 严禁在施工现场焚烧有毒、有害、有恶臭气味的物质。

(3) 装卸或清理有粉尘的材料时提前在现场洒水。

(4) 严禁向现场周围抛掷垃圾。

2、噪音控制

(1)

加强机械设备的维护保养工作，确保机械运转正常，降低噪声。

(2)

夜间施工时，监督职工不得刻意产生不必要的噪音，尽量减小噪音，施工时严禁大声喧哗。

(3)

进出施工现场的所有车辆不得鸣号，出场时不污染道路和环境。

3、污水控制

对于排除污泥浆应全部集中于泥浆池中，做无害处理集中外运。

清洗机械时对于产生废水集中回收，杜绝排入巢湖及周边河流池塘之中，减少废水污染。

十、试桩总结

通过组织实施土工袋活性材料桩试验，更深刻了解土工袋活性材料桩的施工工艺流程及注意问题，检验施工工艺的可行性，施工准备的可靠性，施工组织的合理性。提供了有价值的技术参数，为以后土工布袋活性材料桩的大规模施工积累经验，提供良好的铺垫。

合肥伯勤工程材料有限公司

旅游大道庐江段II标项目经理部

二〇一二年十月二日