

沿海地区软土地基对基础设计的影响 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/457/2021_2022__E6_B2_BF_E6_B5_B7_E5_9C_B0_E5_c58_457468.htm 近几年，经济的发展带动了电力建设迅速发展，同时由于国家“西电东送”工程的实施，苏北沿海地区新建了若干输变电工程。由于该地区地质分布有含水量大、压缩性高、承载能力低的软土薄弱层，对工程基础设计带来极为不利的影响，稍微地质勘察不详细或基础设计形式不对，都可能引起建筑物（构筑物）的过大沉降、倾斜甚至倒塌。

1 工程案例及原因分析 案例一：在苏北沿海地区新建某35kV变电所，主变容量31.5MVA，变压器总重17000kg，主变基础采用长5米，宽3.8米，厚0.6米的独立基础，内配 12@150双层双向钢筋，基础埋深1.5米，下设100厚C10混凝土垫层。就在主变就位后的第二天发现，主变基础产生不均匀沉降，最大沉降达50mm，明显不利于设备安全运行，基础只得从新浇筑。新主变基础在独立基础下布置了八根12米石灰桩进行地基处理，主变荷载由复合地基承担。基础浇筑养护成功后主变重新就位，安装结束观测至今发现沉降很小。

案例二：同一地区，某在建220kV变电所，配电楼共二层，框架结构，基础采用12米 500(壁厚80)预制管桩，承台埋深2米，单桩设计承载力400kN。在静压桩时发现，桩达到设计标高时，压力表读数换算为桩承载力仅为300kN，而且桩最终贯入速度一直很快，这说明桩端未进入持力层，仍然处于软土薄弱层中。经设计、勘察、监理、施工等单位多方协同论证，反复研究，确定接桩方案，在原来12米桩基础上加接8米同型号管桩，后来做静载试验发现，20米桩

能满足设计要求。经分析研究，案例一工程主变基础沉降过大是由于地质勘察不详细引起的，勘察报告就没能详细反映该主变基础下的软土地基分布情况，由于潮汐对地下水位的影 响，软土在含水量高时极易压缩变形，从而引起主变基础过大沉降；案例二工程处地基存在9米厚的软土层，由于设计上没有高度重视软土地基对桩基础承载力的影响，导致桩设计不合格。

2 软土地基分布及地质特点 软土地基给工程上带来的事故、缺陷很多，要减少软土地基的危害，工程技术人员熟悉软土的特性就显得非常重要。所谓软土是在静水或缓慢的流水环境中沉积，经生物化学作用形成的饱和软弱粘性土。中国建筑工业出版社出版的《工程地质手册》称软土为“软土是指天然含水量大、压缩性高、承载能力低的一种软塑到流塑状态的粘性土，如淤泥、淤泥质土以及其他高压缩性饱和粘性土、粉土等”。特征指标也做了如下表述：当天然空隙比 e 大于1.5时，称为淤泥；天然空隙比小于1.5而大于1.0时，称为淤泥质土。几千年来，苏北地区由于黄河淤积和改道，大陆逐步东移，形成了以粉砂、粉土为主，中间夹以粉质粘土和淤泥质粉质粘土软土的地貌。根据工程地质勘察报告发现，苏北沿海地区海拔在1.5~4.5米之间，整个地面从东南向西北缓缓倾斜，软土厚度从3米至14米，地下水位受大气和潮汐影响，一般在0.5~1.5米之间。该地区地质分布土质的一些典型物理性质指标见下表。

表一：土体物理性质指标

土层厚度(m)	天然含水量 (%)	天然孔隙比 e	压缩模量 E_s (MPa)	塑性指数 IP (%)	液性指数 IL	承载力 f_k (Kpa)
耕土	0.5 ~ 1	粉土	2.53	20.72	48.21	8.219.71
粉质粘土	1.53	30.92	84.34	44.34	13.89	90
淤泥质粉质粘土	3 ~ 14	40 ~ 55	0.899			

~ 1.3482.57 ~ 4.129 ~ 14.51.22 ~ 2.4960粉土4

~ 927.30.7676.2311.00.6140粉土夹粉砂未钻透240.59815.98 170

上数据是经统计该地区几个变电所工程地质勘察报告而来，从表中不难发现，作为软土层的淤泥质粉质粘土埋深不深，但对不同的场地，该土土层厚度分布不均，这对建筑物和构筑物基础设计提出了较高的要求。

3 处理措施及设计对策

3.1 细心勘察，查清场地水文地质情况。

地勘察评价很重要，如若勘测点布置过少，或只借鉴相邻建筑物的地质资料，对建筑场地没有进行认真勘察评价，提出的地质勘察报告不能真实反映场地条件，勘察资料不准确，结论不正确、建议不合理，就会给结构设计人员造成误导。如淤泥质土、暗塘等没有被发现，会使新建的建筑物和构筑物发生严重下陷、倾斜或开裂。

沿海地区工程现场的地质、水文勘察调查宜包括下列内容：了解工程区的地形地貌特征、微地貌类型，地层成因类型、岩土性质、产状与分布概况，不良地质现象概况，地下水类型和分布概况，区域稳定性和历史地震背景和震情。

查明海水的侵入范围、咸水（包括现代海水和古代残留海水）与淡水的分界面及其变化规律；潮汐对地下水动态的影响。只有认真研究地质资料，以数据说话，才能设计出切实可行的基础方案。

3.2 认真研究、多方论证，确定最佳地基处理和基础设计方案。

苏北沿海地区地质是由于黄河淤积和黄海冲积而成，地貌属于淤泥质海岸，为我国淤泥质海岸分布最广、最典型的地区之一。淤泥质软土的存在对工程基础设计提出了更高的要求。淤泥质软土地基承载力低，压缩性大的特点，不易满足建筑物和构筑物地基设计要求，需进行地基处理。根据软土地基处理的原理和作用，根据多年一些输

变电工程建设实践，可以采取以下简单易行、经济效益较高的软土处理方法。(1)．换土法 此方法适用于浅层软弱地基及不均匀地基的处理。当淤泥土层厚度在4 m以内时，可采用挖除淤泥土层，换填砂土、灰土、粗砂、砾石、片石、卵石等办法进行地基处理，换填淤泥土层，提高软土地基强度，一般换填的厚度为30～100cm。换填土相对来说造价高，但可以节省工期。(2)．地基加固处理及桩基法 当淤泥土层较厚，难以大面积进行深处理时，可采用打桩的办法进行加固处理。当淤泥土层厚度小于5 m时，宜打砂桩或石灰桩，通过吸水和排水来挤密淤土，使其孔隙比小于1，以达到一般地基要求；当淤泥土层厚度在5～7 m时，宜打预制管桩至硬土层，设承载桩台；当淤泥土层厚度在7～10 m时，宜打灌注桩至硬土层，设承载桩台；淤泥土层厚度在10 m以上时，宜采用打悬浮桩的办法，挤密淤泥土层并靠摩擦承载。(3)．优化基础法

扩大条基底面积，增设钢筋混凝土基础梁。可将条形基础浅埋，把基础设置在地基表层的密实土层上，从而避开淤泥土层，适当设置钢筋混凝土基础梁，增大基础的刚度，提高基础的稳定性和抗变形的能力。采用筏板基础或箱形基础。对小型建筑物可采用扩大基础底板的方法，如设计较薄的钢筋混凝土底板。对大中型工程，可采用空箱底板，即在不增加建筑物造价的情况下，用加大底板高度、减轻底板自重的办法来适应软土地基要求。采用合理的桩基础。钻孔灌注桩应用十分广泛，但因属隐蔽工程，成桩后质量检查比较困难，且由于软土的特殊性质，经常会出现一些缩径、断桩、桩身孔洞和“烂桩头”等质量问题。在潮汐地区，没有采取措施来稳定孔内水位，灌注砼时桩孔易坍孔，在该地区基础

设计时应少使用；预制桩的承载力由桩端承力和桩侧摩擦力组成，由于软土不易固化，降低了桩的侧摩擦力，使桩在工程使用中不安全，因此该地区基础设计时应少使用。根据施工实例统计，沉管灌注桩基础是沿海软土地区好的基础设计形式，桩设计承载力和施工成桩质量均好控制，对于沉管桩较能保证质量的桩长范围为 400mm在16m以内，

500mm在18m以内较合适，桩距最好在4d左右。4 结语 没有牢靠的基础，建筑物和构筑物的安全使用就无从谈起。软土地基的存在影响着基础设计的形式，具体采用何种地基处理方案和基础形式又与软土埋深、层厚有关，只有对存在软土地基的沿海场地地质详细勘察，查清场地地形、地貌以及水文地质情况，精心设计，反复研究，认真进行沉降和稳定验算，根据不同的工程性质和地质特征，比对方案，采取最佳处置办法，才能设计出安全、合理、经济的建筑物和构筑物基础。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