

沿海地区淤积质软土层地基处理技术措施研究

王鹏

中国电建集团核电工程有限公司

摘要:当天然地基相对为软弱,亦即是软土地基时,地基不能满足工程设计和变形要求或在外力作用下而可能产生液化、震陷及失稳时,则先要经过人工加固处理,这种对软土地基进行补强加固的过程称为地基处理。本文介绍了沿海地区几种常用的软土层地基处理方法,探讨了软基处理中常见的问题和施工要点,以积累软土层地基处理经验,帮助工程技术人员选择最优的软基处理方法。

关键词:软土地基; 案例; 技术措施; 注意事项

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.054

引言

近几年,经济的发展带动了工程建设迅速发展,在我国以沿海地区的底部以及大江大河的中下游,埋藏着相当厚度的松软覆盖层,形成了淤积质软土地基。导致该区域底部形成淤积质软土地基的主要因素包括江河三角洲地区的冲积沉积、黄泛的冲积沉积以及滨海相沉积等等,在以上因素的作用下会形成具有厚度差异的淤泥质软土地基。

一、软土地基地质特点

软土地基引起的工程事故和缺陷很多。为了减少软土地基的危害,工程技术人员熟悉软土的特性是非常重要的。所谓软土是指沉积在静水或缓流水环境中,由生物化学作用形成的饱和弱黏性土。软土是指天然含水量大、压缩性高、承载力低的黏性土,如淤泥、淤泥质土等高压缩性饱和黏性土和淤泥。

二、工程案例及原因分析

某配电楼共二层,框架结构,基础采用12米 Φ 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300 kN,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,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。

三、软土地基的处理和技术措施

淤积质软土的存在对工程基础设计提出了更高的要求。淤积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,根据多年工程建设实践,总结出以下简单易行、经济效益的方法。

(一) 换土法

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4m以内时,可采用挖除淤泥层,换填砂土、灰土、粗砂、砾石、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。换填土法特点是造价高、可以节省工期。

(二) 高压转喷注浆

钻机钻进到指定位置后,使用高压旋喷设备,泥浆通过安装在设备前端的喷嘴不断喷入周围土壤。喷浆具有一定的黏度,能有效改善周围软土的结构,充分缓解软土地基对地下土的负面影响,增强软土地区的承载力。现在喷射混凝土的原材料大多是水泥土,在水泥土的充分作用下,地基可以慢慢形成圆柱形或方形桩结构。这种地基处理方案最常用于淤泥土、回填土、黏性土等土体结构,可用于新建工程和二次建设工程

的地基处理。高压注浆解决方案最明显的优点是操作方便、处理速度快、效果好,可以最大限度地缩短地基问题的解决时间。

(三) 塑料排水法

这种方法的主要原理是将砂浆软土地基中的水排出,使地基先凝结,从而增强地基的承载力。排水板安装后,需要在排水板上增加一些承重。在水压的影响下,土体中的孔洞从排水板中的孔洞中流出,从而降低地基中的含水量,显著提高土体结构的抗剪能力,有效防止工程施工中的沉降问题。这种地基处理技术简单方便。它可以快速降低土体结构中的含水量,在一定程度上提高承载力,但也有一些缺点,即排出土体结构中的水需要很长时间,在一些较深的土体结构中,孔洞和接缝中的水不能完全排出的问题。

(四) 浇筑薄壁筒桩

由于软土地基承载力较弱,薄壁管桩可以充分释放建筑物对地基的压力,通过管桩将荷载传递到地下深处,从而降低地基的直接承载力。管桩与周围土体的共同影响也能有效减少建筑物的沉降。与这位同事一起,一定范围内的管桩会相互作用,防止侧向移动,从而提高地基的相对稳定性。这种地基处理方案经济效益高,在一定程度上提高地基承载力、缓解工程大面积沉降和水平转移方面具有明显优势,因此得到了广泛的推广和应用。

(五) 慢加载法

慢加载法和地基发生的自然沉降现象很相似,具有差距的是在进行加载的环节中要特别注意填土速度的控制度,通常根据土体的抗剪能力当作控制的要求标准。所以会致使沉降时期比较长。这种地基解决手段的优势在于对施工机械设备的要求标准较低,可非常清楚的把控地基承载力的变化,容易监控地基发生沉降和变形的的问题,所以在时间充分的状况下,使用这种方法可大力节约成本,确保工程的安全稳定性。

四、施工时的注意事项和施工要点

砂垫层的承载力决定于砂的级配及施工质量,砂垫层以中粗砂为好。施工时要适当加水,分层压实,压实方法可使用平振、插振、夯实、碾压和水撼法,在砂垫层中掺入一定数量的碎石和卵石,即成砂石垫层。石子的最大粒径不宜大于5cm,并将砂石拌和均匀。开挖基坑铺设砂垫层时,必须避免扰动土层表面和破坏坑底土的结构,因此,基坑开挖后应立即回填,不能暴露过久或浸水,更不得任意践踏坑底,在地下水水位以下施工时,应采取排水或降低地下水位的措施,使基坑保持无积水状态,在淤积质黏土等软弱的基坑表层上铺抗拉强度较高的合成纤维布或竹筋等,再在上面填砂或石,可以增加地基的强度和防止地基的侧向移动。

结语

在淤积质软土层地基的设计中,认真进行工程地质勘察和土工试验,查清土层分布情况和土的物理力学性质,正确地进行设计和施工。还要从场地土层的特点出发,对地基与基础的结构、施工及使用各方面进行综合考虑比较,合理地选择地基设计方案。

参考文献

- [1]任青春. 探讨淤泥质软土地基在港口工程中的处理方法[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018.(34).
- [2]李智杰. 沿海地区淤积质软土层地基处理技术措施研究[J]. 铁道建筑技术, 2016.(11): 66-69.