

水利工程软基中水泥搅拌桩的设计及施工

颜礼红¹ 王涛²

1. 2. 连云港市水利规划设计院有限公司 江苏 连云港 222000;

1. 2. 江苏祥航建设工程有限公司 江苏 连云港 222000

[摘要]软土地基由于自身承载力较差,进行水利工程建设施工时结构稳定性很难保证,为确保水利工程施工建设的安全性,必须进行软土地基加固处理,提升结构承载力。鉴于此,本文将对水利工程软基中水泥搅拌桩的设计及施工进行探讨。

[关键词]水利工程;软基;水泥搅拌桩;设计;施工

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.264

1 水泥搅拌桩设计

1.1 水泥搅拌桩设计要素

在运用水泥搅拌桩技术施工之前,需要进行试桩实验,借此确认成桩质量及复合地基的强度是否能够符合工程的建设要求。同时还要根据试桩得出的结果对工艺流程进行调整,确定水泥配合比,提升桩基的均匀度。试桩的位置应该选择周边非建筑地基处或者相对不太重要的地基处,且试桩要在4根及以上,以提升试桩结果的准确性,试桩的间距要严格按照工程要求进行把控。在正式开展试桩实验之前,需要拟定详细的实验计划。实验设计人员需要全程关注实验过程,对成桩工艺进行严格的把控,并且要详细的记录实验所得数据。试桩实验最终所得参数应该符合水利工程施工要求。为了保证实验结果的科学性和准确性,在实验时所使用的设备要和正式施工时保持一致,并且要严格控制所用设备的相关参数。在水泥搅拌桩设计过程中,还需要保证桩长和桩径的合理性。由于上部结构对沉降稳定的具体要求是确定桩长的主要依据,根据沉降稳定要求计算确定桩长后,再根据承载力要求计算出桩径及桩间距。同时要根据施工现场的实际情况来设计桩径,但是需要注意的是,桩径不可小于施工机械工艺要求的最小值。在设计布桩形式的时候,可以根据工程对于搅拌桩的功能要求采用多种形式,包括柱状、壁状以及块状等等。

1.2 水泥搅拌桩对地勘的要求

1.2.1 孤石或其他杂质尺寸及含量

孤石对水泥搅拌桩的施工速度有很大影响,所以应查明孤石位置及尺寸,及时清除后再予施工。杂质(如树根、树枝等)含量大影响钻机施工及水泥桩成桩质量,施工前应先清除干净。

1.2.2 原状土的含水量

当水泥浆配比相同时,成桩的水泥土强度随原状土含水量降低而增大。因此需提前查明原状土的含水量,根据含水量调整水泥浆的配比。

1.2.3 有机质含量

有机质会阻碍水泥浆与地基土的水化反应,当有机质含量超过一定量时,成桩水泥土受阻,水泥土强度降低,成桩质量较差。可通过增加水泥掺入量提高水泥土强度,如仍然达不到设计要求,则说明该地基不宜采用水泥搅拌桩处理。

1.2.4 水质的影响

地下水中硫酸盐含量会影响成桩质量。因硫酸盐会和水泥发生反应,侵蚀水泥土结晶,导致水泥土开裂、崩解,降低强度。设计可选用抗硫酸盐水泥,以提高水泥土的抗侵蚀性能。

1.2.5 黏性土的塑性指数影响

当黏性土的塑性指数 I_p 大于25时,容易在搅拌头形成泥团,无法充分拌和水泥土,水泥水化不充分,成桩质量不均匀,强度低,因此也不宜采用水泥搅拌桩。

1.3 水泥材料及配合比设计

选用多种固化剂的品种进行试验,根据搅拌桩的布置及承载力或强度的要求,确定水泥标号及水泥掺入比(掺入比是指水泥重量与被加固软土重量之比,一般取7%~20%)。根据各样品的实验结果,确定最佳固化剂材料及其标号,以及最优掺入比。结合原状土的特点及工程需要,掺入一些外加剂,以改善水泥土的性能和强度。

2 水泥搅拌桩技术施工应用

2.1 施工前的准备工作

首先应该保证整个施工区域的平整性,对现场中存在的障碍物进行全面清理,如果存在一些低洼地面时,需要及时填土,在这一过程中需要注意不可以使用杂土进行回填。在对水泥材料进行选择时,应该保证在等级强度以及质量等满足满足相应的标准要求,并在第一时间将水泥材料样本送到实验室中进行检测。针对施工过程中可能用到的施工设备以及施工机械等,一定要专门配备相应的检测控制仪器,在此基础带上才能对水泥浆用量进行合理控制。另外,应该对施工现场中的施工机械设备使用性能进行全面检测,并在一定的时间内将相应的维修保养工作进行全面落实,从而保证设备使用过程中的有效性。

2.2 现场的施工顺序

首先,严格按照桩机设计方案中的相关内容完成桩位放样工作,同时对每一处桩机的具体位置进行明确。其次,结合最终的桩位放样结果,对钻机安装地点、检验以及钻机调整等工作进行明确;最后,当钻机启动之后,需要转入到设计方案中所规定的深度,同时启动高压注浆泵,通过管道将水泥浆注入到正在搅拌的土层当中,保证水泥与土层之间的均匀搅拌。另外,在搅拌过程中应该安排专门的人员做好数据记录工作,从而可以对整个现场钻进情况进行全面掌握。

2.3 施工注意事项

开钻前应清洗管道,并检查是否存在堵塞现象,待冲洗用水排放干净后才能正式开始下钻。开钻前要在钻机上悬挂吊锤,确保桩体垂直度满足设计标准要求,钻进过程中可以通过吊锤与钻杆上、下、左、右距离控制钻进角度。检查成型搅拌桩水泥用量、泥浆拌制罐数、压浆期间是否断浆,合理控制喷浆搅拌、提升时间及复搅次数。控制桩体水泥浆用量、每米掺含量,在施工现场设置水泥浆比重测试仪器,以便现场工作人员可以随时对水泥浆水灰比进行抽检,确保水灰比能够满足设计标准要求。水泥搅拌桩施工采用二喷四搅工艺,首次下钻为避免堵管可带浆下钻,控制喷浆量即可,严禁带水下钻,每根成桩时间应不少于40min,喷浆压力不小于0.4MPa。为保证水泥搅拌桩整体质量,首次提钻喷浆时要在桩底进行短暂停留磨桩端,上提钻时将余下水泥浆全部喷入桩体。在到达桩顶时要磨桩头。搅拌桩施工使用叶缘喷浆搅拌头,浆液离开叶片可以向桩体中心移动,随叶片转动,浆液在桩体土层中的分布较为均匀。现场施工要严格控制喷浆和停浆时间,开钻后要连续作业,严禁未喷浆情况下进行钻杆提升作业,并严格控制储浆罐内浆液储量。施工中若发现喷浆量不足,需要依照标准进行整桩复搅、复喷,若遇不可控因素导致喷浆中断,应记录相应深度数值,12h内补喷处理,超12h应进行补桩。

3 结束语

水泥搅拌桩技术应用成本较低、设备要求简单、施工周期较短,有利于提升水利工程建设效率,降低建设成本,是一种相对较好的软基处理方式。因此,需要充分了解水泥搅拌桩在水利工程设计和施工中的应用情况及具体要求,才能更好地发挥其作用,确保水利工程建设顺利开展,为经济、社会发展贡献应有的力量。

参考文献

- [1]胡永安.水利工程软基中水泥搅拌桩的设计及施工探讨[J].工程建设与设计,2020(03):126-128.
- [2]杨志荣.水利工程软基中水泥搅拌桩的设计及施工探讨[J].黑龙江水利科技,2019(08):166-167,173.