

市政道路软土地基淤泥固化的处理技术

张徐杰

(上海奉贤建设发展集团市政公路工程有限公司, 上海市 201400)

摘 要:上海位于长江三角洲地带,处于冲击型平原,土质多为淤泥土质。而上海的市政道路的建设与周围环境息息相关,为全面提高市政道路的质量,根据地理地质环境应该采取相对应的道路建设方式。在道路建设中淤泥固化工程属于重要的地基固化工程,一般该项目的建设主要由于周围环境中淤泥较多,即周围环境与海洋、湖泊、河流等地区距离较近而采用的特殊施工方式。例如地处奉贤区的G228公路(海湾路以东~南芦公路)新建工程、金海公路(大叶公路~浦南运河)道路改建工程、金钱公路(航南公路~南行港路)道路改建工程等都采用了软土地基中淤泥固化的技术。主要介绍了市政道路淤泥固化中软土地基的技术特点以及相关的技术要点,并对提升其处理技术水平提出了优化措施。

关键词:市政道路淤泥;软土地基;处理技术

中图分类号: U416.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)06-0186-03

0 引 言

市政道路建设属于国家公共项目建设,为确保经济、科技以及各方面的发展需要,对各个不同的地区进行道路建设非常必要。在市政道路建设中,不可避免的会遇到一些淤泥较多的道路施工项目。这部分路段往往会存在透气性差、含水量高、稳定性较差的隐患。其中,针对淤泥固化路段,很容易因为受力过重,或者受力不均匀的缘故导致发生偏移或者沉降的问题。在这样的安全隐患之下,本文主要介绍了软土地基的处理技术,为更好的施工提供理论基础^[1]。

1 市政道路淤泥固化土中软土地基的特点

基于淤泥饱和的土上的软土地基工程。由以下特点:第一土中含水量较高,但存在颗粒层和粉尘两种主要的土壤内容物,这样的土地环境不仅本身存在大量的水分,而且颗粒层对周围水分子也具有较强的吸附能力;第二是透水性差,基于土地环境本身的特点,其中含有大量的有机质层,容易产生气泡粘附于渗透层,防止内外环境的水分交换;第三是流变性高的问题。软土地基相较于传统的道路地基来讲,其抗外力能力较差,在受到外界的环境压力时,容易因为剪切力而发生变化。第四是压缩性高的特点。软土地基往往会处于固结的状态,并且在慢慢沉降的过程中软土地基固结的可能性会更高。不仅如此,在

某些情况下还可能产生超固结的现象。

2 软土地基施工过程中存在的技术问题

2.1 软土地基处理时应考虑的因素

(1)地基状况:对于薄而浅的软土层,最简单的处理方法是表层处理法。如果软土层厚度较大,应采用浅层固化法、排水固结法、井点降水法等。

(2)道路性质:道路等级越高,平整度就越重要,对沉降处理的要求越严格。道路形状也是要考虑的重要因素,如果采用换填法,对于宽而低的路堤容易发生局部性破坏;反之,窄而高的路堤,下面易被换填。对于设计高度大而稳定有危险的路堤,压重法将受到限制采用。还有路堤越宽越高,地基产生的压力球的根部越深而引起深处粘土层的沉降。

(3)周围环境:施工对周围环境的影响,例如噪音、振动地基以及地下水变化和排出的泥水等等,在选择施工的方法时必须考虑进去。在地基特别软弱的情况下,附近地基经常发生大的沉降或隆起。这样,在路堤坡脚附近有民房或重要构造物时,应考虑控制剪切变形且减小总沉降量的方法为主要技术措施。

2.2 施工过程中的技术问题

(1)前期准备:软土地基施工是道路工程施工的重难点内容。人员不够、人员专业能力问题,以及缺乏现场施工准备的相关设备等前期因素都会导致项目规划不精确、施工地理环境不明的问题,从而影响施工的质量及进度。

(2)处理问题:对软土地基未作出处理,或者处理

收稿日期: 2022-02-14

作者简介: 张徐杰(1995—),男,本科,助理工程师,从事市政工程建设管理工作。

方法不正确,质量问题不过关,使路面不均匀沉降或者开裂。

(3)验收不当问题:施工验收标准随着现有研究或者市场环境的变化而随之变化。因此可能会采用不合适的标准进行验收,从而导致质量问题的出现。

3 软土地基施工处理方案

3.1 施工工艺流程

(1)固化工作量确认:根据勘察报告,确定明暗浜塘位置、面积、淤泥深度等参数,以此确定浜塘固化处理面积及处理深度等数据。

(2)固化剂配合比:固化施工前,需提前现场取淤泥土样,根据设计要求及室内试验结果,确定固化剂成分及配合比等数据。

(3)进行现场清表,提供施工工作面。

(4)施工前准备,对于明浜区域,需提前安排抽水设备将明浜中积水抽干后进行施工;对于暗浜,则直接可以施工。

(5)划分施工区块:将待处理的浜塘区域进行放样并划分施工区块,区块划分尺寸一般为 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ 。现场实际施工面积较小,根据各处理区块的处理深度以及固化剂配比数据,利用固化剂自动定量供料系统设置固化剂含量。

(6)强力搅拌机就地搅拌。

(7)碾压和养护:固化搅拌完毕后,固化土体养护数天至一定强度(根据现场情况确定具体时间)后采用压路机碾压表面(如明浜固化后浜底坡度较大,采用固化施工配套挖机碾压即可),若距离路床施工有较长时间,建议覆盖 30 cm 素土并碾压,保护固化土体。

3.2 固化剂掺量的确定

由于现场混合工艺与实验室拌合工艺具有一定的数据差异,所以在确定固化剂掺量时需要考虑一定的强度折减来保证工程安全,折减系数与施工机械、施工深度等因素有关。以往工程经验表明:采用搅拌型桩机就地固化机械施工时,一般软弱土固化后的固化层无侧限抗压强度的现场施工值与室内试验值的比例为 $0.3 \sim 0.5$ 。

以奉贤区金海南路(平庄西路~规划G228)改建工程浜塘处理为例,根据现场淤泥土样,结合施工设计要求以及使用要求情况,对室内试验和现场试验进行分析,确定固化剂的掺量为 7% ,主要成分包括P.O 42.5水泥、矿渣微粉以及少量稳定剂,具体配

比需要结合现场试验再作调整后确定。试验段剖面示意图见图1。

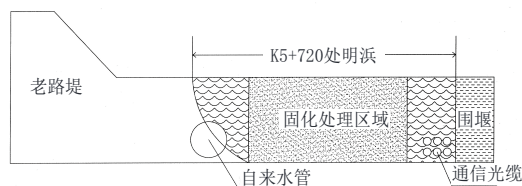


图1 试验段剖面示意图

3.3 针对不同软土地基的处理方法

由于浅层固化处理形成的固化层,对扩散应力、减小沉降和不均匀沉降有很好的效果。

如图2所示,针对不同填土高度可采用不同处理方式,主要研究内容有:

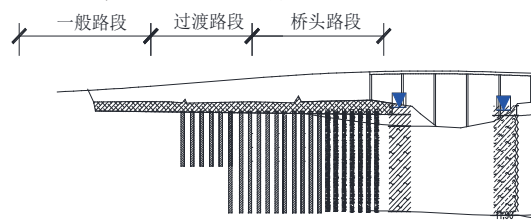


图2 固化层与桩联合复合地基处理

(1)低填土路段就地浅层固化处理方法

在低填土路段或浅层软基路段,不采用换填法而直接采用就地固化处理方法,形成一定深度和强度的固化层,以满足承载、路基路面施工等要求,该方法无需进行换填,不存在弃土或借土,最大程度的利用现场地基土资源,达到资源利用的最大化和资源循环利用的目的。

(2)高填土路段就地浅层固化处理方法

软基较厚的路段,还可采用就地固化处理与复合地基结合使用的处理方法,由于就地固化处理形成的硬壳层,可充分发挥硬壳层下表层土的承载力,从而达到扩大桩距、降低造价的目的。

(3)浅层处理层作垫层作用优劣效果分析

所形成的固化层可代替原复合地基中砂石垫层的作用,减小砂石用量,节约资源。特别是在就地固化处理方法与刚性桩等并用时,就地固化处理形成的固化层可代替盖板的作用,即无需使用盖板,从而降低工程造价。

4 软土地基施工处理技术及施工优化策略

4.1 软土地基的处理技术总结

首先是深层搅拌法。深层搅拌法的主要应用机理在于不同的材料与淤泥等含水量较高的土壤混合,会形成稳定性更高的地基。一般来讲,利用深层搅拌法进行施工时,对周围环境的要求较低,但是因

搅拌需要一定的场地,因此施工前期需要准备好场地。另外,在搅拌的同时,往往会选择水泥、石灰、砂石等可以提高地基抗流变能力的材料。不过,在利用这一方式进行施工时,需要注意固化剂的使用方式以及后续的规范化操作。

其次是粉喷桩复合地基处理技术。利用这一方式进行施工的同时,需要准备相关的施工设备,如可以为地基打孔的设备等。在实际的施工中,往往会将固化剂放入打孔的设备中,一旦设备深入软化地基的底层,在打孔的同时,可以将固化剂溶于底层的土壤中,促进底层水分蒸发稳固其基本结构。在施工使用的固化剂往往会考虑到经济实惠的因素,因此常常采用的固化剂包括石灰、水泥等材料。

最后是换土垫层法。换土垫层法所耗费的人力、物力较高,但是工程的稳定性较高于上述的办法。从理论层面来讲,换土垫层法主要采用稳定性更高以及质量更好的土壤来替换原本地基中的淤泥等较差的土壤。不过,利用该方式进行施工的同时,容易发生道路沉降的问题。在现有研究以及技术支持的情况下,实际施工过程中往往会注意一些几点内容。第一是使用材料的问题,例如可以选择一些透水能力较高的土壤等。第二是填土的操作方式,即往往会从两端起开始施工,并且在施工的过程中注意土壤的厚度以及土壤的紧实度。

另外,常用的处理办法还包括水泥粉煤灰碎石加固法、冻结法等。前者与换土垫层法和深层搅拌法的原理相似,主要依靠碎石、水泥、粉煤灰等材料与水拌匀之后,与土壤垫层一起形成一种复合土基。因为该方法存在密闭性好、施工效率高以及成本造价低的特点而备受欢迎。后者属于一种较简单的办法,即利用冷冻剂将软土地基中的弱土层冻结的办法对其进行固化稳定。与上述办法的特点形似、因施工操作较简单,且成本较低的原因,而在目前的施工过程中

中而被广泛应用。

上述所有的软土地基处理办法各有优劣,考虑到实际的施工情况、工程造价以及相关的地理环境等影响因素,应该采取不同的办法。

4.2 软土地基施工中的注意内容

根据软土地基施工的问题,首先应该重视前期施工准备的问题。即需要提前做好施工规划、施工设计以及现场地理勘测。不仅如此,还应该注意选择先进的精确性更高的设备进行地理环境勘测。其次,针对施工过程中管理疏漏的问题,应该提高其管理内容安排,并且实行责任落实到个人的方式,提高全员工作的积极性。另外,施工过程中的技术问题需要配备相应的专业人才。在道路施工需要工人具有一定的实际经验,而对于新员工来讲则可能出现操作不当的问题。最后,针对施工维护以及施工验收的问题,需要按照现行标准进行验收,并且在验收的过程中为提升数据的真实性,应该进行反复测试。

5 结 语

市政道路工程属于利国利民的工程。为提升市政道路的质量,并且保证相关的民生质量,需要重视其建设过程中的质量问题。在道路淤泥固化的处理手段中,软土地基的建立是重要的,因其处理方式多种多样,因此应该选择合适该地区地理环境的办法进行施工。

参考文献:

- [1] 于习化.市政道路淤泥固化土中软土地基的处理技术[J].工程建设与设计,2020(15):33-35.
- [2] 胡文斌.城市道路中淤泥固化土处理软土地基的浅析[J].产业创新研究,2018(9):121-122.
- [3] 罗海兵,周莉,肖兵.对城市道路中淤泥固化土处理软土地基的浅析[J].中国市政工程,2012(4):11-13,21,112.
- [4] 肖兵,罗海兵,周莉.淤泥固化技术在处理城市道路软土路基中的应用[J].市政技术,2012,30(5):128-131.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com