

水利堤防工程软土地基的处理探讨

张瑞 徐玉亭

南京市水利规划设计院股份有限公司

DOI:10.18282/hwr.v1i4.1097

摘要:想要牢牢巩固水利堤防工程软土地基,则需有效改变该建筑物对其建筑物地基的土壤的力学的性质,最终的目的是为了将其承载力做到最成都的提高,减少被压缩变形的概率,使得抗滑性能更为稳固。下面根据长时间以来对水利堤防工程施工的实践探索,分享一下在软土地基上建造堤防时较为常见的处理手段和适用环境。

关键词:水利堤防工程;软土地基

1 关于水利工程软土地基的特点

淤泥或淤泥质土是软粘土中较为经常见到的且工程地质的品质特别不好的软土,在一般工程中,淤泥是指自然的缝隙比亚粘土或粘土压迫大的多,而淤泥质粘土的定义是缝隙比要比1.2大,比1.5要小的粘土。它们明显特质如下:

1.1 缝隙比以及天然含水量较大

我国软土的天然孔隙比通常在一定的科学范围范围内,淤泥以及淤泥质土壤的孔隙比都比1.0~1.5这个区间大或者相等,天然的含水容量一般都大于液限 $w=58\sim 78\%$ 之间,有的竟然能达到200%。

1.2 压缩性较高

中国的淤泥以及淤泥质土的压缩系数比数通常都比0.5兆帕都要大,如果建筑物是在此类软土土质上建造起来可能会出现非常大的下沉现象,特别是出现不均匀下沉时,将会早知建筑物出现裂痕或被破坏。

1.3 透水性不强

虽然软土含有很多水分,但是其透水性能非常差,渗透指数极低。正是因为透水能力不好,在土壤受到一定的负载作用力后,就会出现缝隙水的压力不断增高现象,进而对地基的固结压密造成一定程度的影响。

1.4 抗剪强度低

软土一般情况下均表现出软塑或流塑状态,在外面的承载力作用下,抗剪性能非常差,根据相关资料调查分析表明,我国的软土无侧面限制的抗剪切力强度往往要比每平方米35牛要小很多。如果不排水剪时,其内侧磨平的棱角可以被视为没有作用。如果土层有较为通畅的排水出口时,它就会伴随有助于压力的不断加大而持续产生固结。相反,如果土层没有畅通的排水途径,伴随承载力的增加,其强度就有可能逐渐降低。所以,在此类软土基础上建造的建筑物最要使用轻量型薄壁,为了使得建筑的载重可以被减轻。

1.5 灵敏度比较高

软粘土中特别是海相沉淀的软粘土,它在构造上还没有被完全损毁的情况下尚具备一定的抗剪的强度,然而如果它的结构被严重损毁,将把抗剪切力的强度大大降低。我们常规用灵敏度来反映出软粘土被损毁后的强度相应降低

下降的特点,软粘土灵敏度指数在5以内或者再高一些。因此在具有很高灵敏度的软土地基上完成筑堤施工时务必对地基土结构进行严密保护,最大程度上防止对其的扰乱。

2 软土地基上堤防失稳的破坏机理

软土地基中有一个表面上的剪切力一旦比它的抗剪强度超出很多,就会将它的稳定性和平衡状态严重破坏,这也是引发软土地基上堤防滑动破坏的根源,主要集中在两个方面的原因:其一,地震和打桩等震动造成的动荷载;在大堤的施工期间,上部填土荷重不断增大;时,导致剪应力直线增加;大面积降水致使土体的容积和重量增大;水位的下降会出现一定的的渗流等;其二,伴随气候的变化会出现开裂、冻炸;粘土夹层由于浸水软化以及粘性土的蠕变缝隙水应力上升等原因造成使软土地基本身抗剪强度持续减小。

3 软土地基上筑堤常用的地基处理方法

3.1 堤身自重挤淤法

该方法重点是指借助于持续上升堤身的本重把处在流塑态的淤泥或者淤泥质土向四周挤压,并在堤身自带重量的作用下造成淤泥或者淤泥质土中空隙水应力全面消解和有效应力,进而把大幅度提升基抗剪的强度。在淤泥被无限挤压的全过程中要多采用放缓堤坡、减慢堤身填筑速度和分期加高的方法防止淤泥产生面积不一的沉陷现象。它虽然可以节约投资却施工时间长。一般在工期不紧且地基出现水流状态的淤泥或者淤泥质土的状况下在准许使用。

3.2 抛石挤淤法

该方法是在亟待被处理的淤泥或淤泥质的土壤地基上,洒进适当分量以及适度直径的块状石头,把最原始的淤泥或淤泥质土壤挤掉,从而发挥出牢固地基的作用。具体操作如下:首先将尺寸大于等于30cm且不容易风化的石料抛填在已经处理后的堤基之中,抛填的方向要针对软土下卧地层的横坡来确定,横坡如果平坦那么地基中部逐渐向两边进行扩张;当横坡陡在1:12时,应该从高处向低处进行抛填。再在上面铺好反滤层。此种方法具有投资少,施工的技术具有简单且易操作的优势,一般用在对流水状态的淤泥或者淤泥质土地基的处理上。

3.3 垫层法

所谓垫层法是指把无法达到设计提出的要求时,最靠近堤防基底的软土挖空,然后用砂石、碎石或石头渣滓这些压缩性好、较强透水性、超高强度、易被压实的材料作为持力层完成回填工作。这种方法的施工工艺相对简易,并有可能因为近水楼台而价格不高,适用于开挖方量不太大且软土埋深较浅的区域。

3.4 预压砂井法

该方法在排水体系和加压系统的互相合理作用下,排出地基土中的缝隙水。通常实用的排水系统有排水砂沟、水平面的排水垫层或其同类排水体以及垂直方向的排水砂井或塑料排水板;加压系统有真空预压、堆载预压或将地下水水位降低等。可以将堆载预压与真空预压一起进行运用。

其基本做法是这样:首先清除等加固区域这中的植被和表层土壤,在上面铺砂垫层;然后把塑料的排水板直接插到最下方,把排水管横向布置在砂垫层中,其作用是改善和加固地基的排水条件;然后再把密封膜铺设在砂垫层上,使用真空泵把密封膜中的地气气压抽到80千帕以上。此方法由于稳固的时间较长,而且抽真空处理的空间不大,仅仅适用于在处理时间要求不严格的淤泥或淤泥质土地基。此法不适于流变性能非常强的软黏土和泥炭土等。

3.5 振动水冲法

这种方法是利用振冲器(一根仿佛插入式混凝土振捣器的工具)的两个喷水的口,在震动以及较大冲刷力的合力作用下,首先在地基中成孔,再把砂、碎石等材料分别填入孔内,并逐层进行振实或夯实,加固地基。由于用砂桩、碎石桩加固初始强度不要过低,所以不适于较软的淤泥或淤泥质。

石灰桩、二灰桩都是在桩孔中填上最新鲜的生石灰,或在生石灰中加入一小部分的常称为二犯的粉煤灰、火山灰,并对逐层完成击实成桩。它借助于生石灰较强吸水性和膨胀后对桩周土产生挤密的作用,离子的合力作用以及空气中的二氧化碳、水产生的化学反应来将地基的强度提升。

3.6 旋喷法

旋喷法是借助旋喷机具导致旋喷桩用来将地基的承载力提高,还能够作连锁桩施工连续墙用在地基的防渗方面。旋喷桩是将附着的特殊喷嘴的注浆管放在土层预定的深度

后提高,喷嘴同时以固定的速度完成旋转,高压下喷射水泥固化浆液和土体混合并凝固硬化成为桩。形成的桩和被加固的土体相比较,具有超高强度和较小压缩力的显著优势。适用于软黏土、冲填土和粉细砂地基的巩固。由于此法对于加固有机质成分高的地基土来说效果不明显,所以应谨慎使用。更应注意的是此法对于泥炭土、塘泥土等有机质成分非常的土层严禁被使用。

3.7 强夯法

强夯夯实是把80牛顿也就是等同于大于8吨力的夯锤,吊起到6m~30m高度的地方,自由落下夯锤,用来夯实土体。被夯实后的土体缝隙自动缩小,而且夯点四周产生的缝隙方便了水的排出,对土体固结非常有好处,使土体的承载能力得以提高,减小了夯后地基由建筑负载所导致的压缩变形状况。强夯法对滨海沉积层、河流冲刷层及黄土、粉尘土、杂填土、泥炭等多种地基都非常实用。

3.8 土工合成材料加筋加固法

此法是把土工合成材料平铺于堤防地基表面加大地基,目的是使堤防荷载被平均分布到地基之中。当地基出现塑性剪切遭遇损毁时,土工合成的材料能有效阻止破坏面的产生或遏制破坏继续延伸的区域,进而提升地基的最大承载力。另外,地基土与土工合成材料间的产生摩擦作用将制约地基土的侧向发生变形,从而提升了地基的稳定性。

4 结语

堤防工程的软基处理直接影响到堤防的建设质量与施工速度,所以对软基的相关工作格外重视。在施工实践操作中,堤防工程的软基处理要严格遵循一定的标准和多年经验执行,还要具体问题具体分析,针对实践中的问题运用不同的处理方法,以保障堤防进一步稳固。

参考文献:

- [1]施卫东,潘江岩,李永强.真空一堆载联合预压加固软土地基测试与研究[J].长江科学院院报,2013(05):16.
- [2]王多银,周世良,刘明维,等.库岸地质灾害成因及其防护对策探讨[J].重庆交通学院学报,2009(02):26-27.
- [3]王春宁,胡明浚,刘智杰.堤防工程中的不稳定渗流计算[J].电力勘测,2010(03):53.