

膨胀土上修建水工建筑的基础处理探讨

董哲

河北省岗南水库事务中心

摘要: 膨胀黏性土具备吸水膨胀、失水收缩特点,在该类地基上修建水工建筑物,必须注重特殊设计与施工。在前期工程勘察时,掌握地基土特性与周边环境,遵循工程设计与施工原则,以此确保地基土水分不变。基础开挖达到设计标高时,应用素混凝土覆盖基土,隔离空气与基土,同时做好防渗水、防失水设计,确保地基土周边环境,处理好建筑物变形问题。

关键词: 膨胀土;水工建筑;基础处理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.160

前言

膨胀土主要为粘粒成分,由亲水性矿物质组成,具备明显的胀缩性特点。膨胀土在我国分布广泛,长期以来,原本对于该类土质的了解不足,认为该类土质为压缩性小、高强度且坚硬的天然地基。通过大量工程实践发现,膨胀土具备吸水膨胀和失水收缩特点,并且会往复变形,严重破坏建筑物,修复难度大。膨胀土层内基本无地下水。小范围土层含水量变化,将会导致建筑物出现不均匀变形问题。这是由于膨胀黏土具备吸水膨胀和失水收缩特点,在水工建筑物设计与施工中,必须予以重点关注。本文主要是探究膨胀土上修建水工工程问题,具体如下:

一、膨胀土上修建的基础处理一般原则

膨胀土地基处理必须按照地区气候条件、地基胀缩等级、场地工程地质、建筑物结构类型等因素决定。联合建筑经验与施工条件,采用适宜的治理措施。如果应用换填非膨胀土、化学加固等方法,则可以改变地基土的性质,属于重要治理措施。采用桩基法或者深埋法处理,将基础落在含水量稳定的土层,可以避免膨胀土危害建筑物。针对上部荷载轻的小型建筑来说,可以采用浅埋基础,但不能扰动下部膨胀土。从上述分析可知,在处理软弱膨胀土地基时,必须按照场地涂胀缩性能、建筑物适应变形能力、水文地质条件,采取科学的治理措施。同时提升和加强整体变形能力,将基底外外界渗水条件切断,全面维护地基稳定性。

综上所述可知,膨胀土地基修建的基础处理原则如下:

第一,全面分析场地地形的影响,按照地形地貌条件,可以划分为斜坡场地和平坦场地。对于平坦场地来说,按照变形控制设计膨胀土地基,充分考虑到气候条件,对季节循环中地基时间进行估计。如果时间超过10年,才会出现最大变形量与变形特征。斜坡场地不仅要按照变形设计控制,还应当对地基稳定性进行验算,避免外部水分入侵到边坡,从而造成严重危害,联合剖面防护、排水系统与支撑结构物,可以实现综合化防治。

第二,根据建筑物对地基胀缩变形的适应能力、基础使用要求,做好类别划分与区别对待。对于同一个建筑物,避免跨越不同地貌单元工程地质和土层,确保整体规划的简便性,可以设置沉降缝,断开局部突出和拐弯位置。针对地基不均匀变形适应能力强的建筑物,例如高耸构筑物、排架结构。其中排架结构只需在基础梁底和地面预留100mm宽度膨胀间隙,高耸构筑物无需进行特殊处理。

第三,按照场地膨胀土特性、胀缩等级、工况类型、当地材料,同时联合膨胀土埋深、大气影响、厚度与上部荷载因素,全面减缓膨胀土不良特性,确保膨胀土工程特性稳定性,还可以对膨胀土自身性质进行改良,消除湿热敏感特性。改变基础形式和埋深,加强地基适应性。选择针对性或者综合化方式,处理膨胀土地基。

二、膨胀土基础处理方案的选择

(一) 压实法

在处理膨胀土地基时,可以应用压实控制法。此种方法是

使用机械方法将膨胀度压实到所需状态。由于膨胀土强度和、胀缩性会随着干密度、含水量、荷载应力的变化而变化,所以需要加大击实膨胀土强度,以此减小地基胀缩性,加强承载力全面满足工程建设需求。随着击实作用力的增加,膨胀土最大干密度也会增大,含水量会逐渐减小。膨胀土干密度增大,会相应减小含水量,从而加大凝聚力与内摩擦角加强地基承载力。然而在击实处理后,并没有抑制膨胀土的胀缩性。

通过上述分析可知,压实控制法的应用范围有限,只可以应用于弱膨胀土处理中,造价成本低廉,可以推广到地基承载力满足要求、附加荷载高于膨胀力的建筑物,但是此种处理法可能会破坏轻型建筑。在实际应用中,工程人员合理控制压实标准,将弱膨胀土作为地基填料,确保地基修建质量。

(二) 砂石垫层法

砂石垫层属于膨胀土地基的常规处理方法,在应用时需要按照地区气候条件、工程地质条件、地基胀缩等级、建筑物结构类型,联合地区建筑经验与施工条件,所开展的处理方式。砂石垫层处理膨胀土地基时,必须做好施工操作。由于砂石垫层施工存在较多质量问题,比如夯实密度、含水量等。在施工过程中必须保护地基图与侧壁土,避免对土体原状结构造成破坏影响。

(三) 土性改良法

土性改良法主要包括物理改良法、化学改良法和生物改良法。对于物理改良法来说,按照一定比例将无机料投入到膨胀土内,以此改变物理性状。主要划分为桩基法和夯实法。夯实法是通过机械方法,将膨胀土压实到所需性状,击实膨胀土地基,可以减少土地含水量,加大土体干密度,从而增加凝聚力与内摩擦角,进一步加强地基承载性能。然而夯实法无法抑制膨胀土的胀缩性,因此只能应用到弱膨胀性土中。桩基法通过桩基加固膨胀土地基,确保其满足要求,根据桩型可以划分为树根桩、粉喷桩和预制桩。对于化学改良法来说,主要采用改良剂抑制膨胀土胀缩性,以此改善工程性质。基于理论角度分析,化学改良法可以处理膨胀土胀缩性问题,应用效果显著。对于生物改良法来说,按照不同材料划分为土工织物和植物改性法。对于前者来说,且属于工程新材料,具备高强度和高耐腐蚀性特点,可以实现排水反滤效果,有效作用于滑坡处理中,可以提升排水固结速度,还可以加强土体弧度。手工操作简便,成本低廉。然而土工织物法只能应用到软弱膨胀土处理中,应用局限性大。植物改性法主要通过植物技术开展治理防护。通过相关试验可知,香根草和刺槐生长3-4个月就能够形成绿篱带,拦截泥沙、减少水土流失。

结语

综上所述,通过大量实践验证膨胀土对于水工建筑的危害影响非常大,然而在前期工程勘察、设计、施工与竣工验收中,采取科学措施,遵循安全实用性原则、经济合理性原则,严格按照设计要求开展施工操作,可以消除膨胀土地区对水工建筑物的危害影响。

参考文献

- [1] 梁为邦,张钧,李少飞.某水库工程膨胀土坝的性状调查及加坝方案研究[J].水利技术监督,2020,25(05):268-275.
- [2] 邹前,王诗海,唐咸远.膨胀土桥台背填土开裂失稳原因分析及处治技术研究[J].公路,2020,65(09):16-20.
- [3] 王丽.振冲砂石桩法在膨胀土地基处理中的应用——以安康机场迁建项目为例[J].安徽建筑,2020,27(09):117-118+129.
- [4] 郭莉英.干湿循环对石灰改良膨胀土地基抗剪强度参数的影响[J].交通世界,2020,15(23):8-10.