

分析强夯法处理湿陷性粉土地基

王倩
新疆水利水电勘测设计研究院
DOI:10.32629/hwr.v4i1.2679

[摘要] 基于对强夯法处理湿陷性粉土地基的探讨研究,本文首先对工程概况进行了简要介绍,然后与湿陷性粉土地基应用强夯法施工设计的关键点相结合,对应用强夯法处理湿陷性粉土地基的主要策略进行分析。除此之外,文章还包括施工处理质量检测的有效措施,以及强夯法处理湿陷性粉土地基的特征与优势等内容,希望能够在充分发挥强夯法重要作用的基础上,提高湿陷性粉土地基处理的效率与质量,进而为有关人士提供更多帮助。

[关键词] 强夯法; 湿陷性粉土地基; 地基处理

引言

随着工程建设领域近年来的迅猛发展,其在实际建设中存在的问题也逐渐暴露出来,在很多问题复杂性与多样性都比较强的情况下,若无法采取有效措施及时处理,对建筑施工效率与质量的威胁不言而喻。以湿陷性粉土地质等地质因素为例,其对于工程地基修建的影响绝对不容小觑,若在土质强度相对较低的同时,受力与建筑设计要求也并不相符,就会严重降低其稳定性,但经实践证明,为全面保证湿陷性粉土地基处理的有效性,及时探索强夯法在工程地基处理中的重要作用已势在必行。

1 工程概况

此工程位于叶尔羌河下游河段,属于梯级水电开发方案的梯级之一,为闸坝引水式水电站,站中引水方式为明渠引水,引水明渠长约11.64km;工程闸址位于喀什水利枢纽上游约20km霍什拉甫乡附近,闸轴线长度大致为700m,引水明渠及发电厂房于左岸布置;电站装机容量20万KW。以拦河闸、引水明渠、前池、地面厂房、尾水渠等为主要建筑物;工程区位于喀什地区莎车县境内,厂址及闸址右岸与喀什电站及莎车县之间有公路相连,交通较为方便,引水线路沿线冲沟发育,交通极为不便。

2 湿陷性粉土地基应用强夯法施工设计的关键点

2.1 采取适当方法展开细粒土性质试验

渠道基础17个探坑内不同深度取54组细粒土原状样进行湿陷试验,依据GB50025-2004《湿陷性黄土地区建筑规范》黄土的湿陷性评价,按湿陷等级分为I(轻微)和II(中等)。试样JTK58、JTK58自重湿陷系数为0.0270~0.0680;JTK58(5.0~5.4m、9.0~9.4m、12.7~13.0m)200kPa压力下的湿陷系数为0.0122~0.0130,为无湿陷性;JTK7(4.0~4.2m)200kPa压力下的湿陷系数为0.0763,为湿陷性强烈;JTK16-1(2.0~2.2m)、JTK19(3.0~3.2m、5.0~5.2m)、JTK20(1.0~1.2m、3.0~3.2m、5.0~5.2m、7.0~7.2m)、JTK45(2.0~2.2m、4.0~4.2m)、JTK58(7.0~7.3m、11.0~11.4m)、JTK21(5.0~5.2m)、JTK22(3.0~3.2m、4.0~4.2m、5.0~5.2m)、JTK59(9.0~9.3m)、JTK23(7.0~7.2m)、JTK44(5.6~5.8m)200kPa压力下的湿陷系数为0.0301~0.0605,为湿陷性中等;其余18组试样200kPa压力下的湿陷系数为0.0155~0.0292,为湿陷性轻微。

2.2 注重掌握施工操作要点

相关人员应确保对施工场地进行有效的清理与平整;若表层较松弛则应填铺砂石垫层,并尽可能将厚度控制在2.5m,为施工器械顺利运转提供保证;使用起重机到达目标位置,将夯锤与事先选好的夯击点位置对准;应将夯击点布置成正方形,相邻两夯击点圆心间距控制在4m,外围夯击点圆心与场地边缘的间距控制在3m,夯击点数量为36个;确保对由里至外、隔行锤击方式的有效运用,保证对夯坑深度数据的准确记录;采取低能量

满夯夯实施工区域内的表层土;实施对施工场地高程准确有效的测量。

2.3 合理设计夯实厚度

夯实厚度简单来讲即为在使用夯锤使夯击地基后,以基础底面为基点直至夯实处理深度的厚度。与此同时,受到夯实厚度范围土层夯实效果,会由上至下逐渐递减这一特征的影响,在展开实验研究的过程之中,夯实厚度范围内土层会在深度方面划分成上、中、下三层,如图1所示。

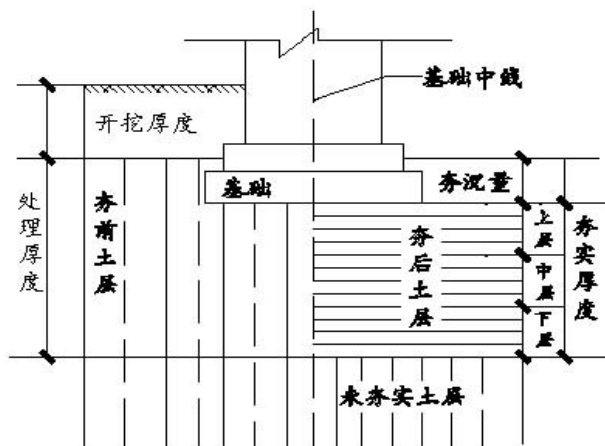


图1 夯实厚度

2.4 有效展开原位荷载试验

渠道K10+316轴左8.2m点布置一组YW02原位荷载试验,在地面开挖5m×10m的试验坑,选用面积0.25m²的刚性承压板(圆形)大型机械(重约40t)作为反力装置,安装有高压液压泵加压装置的分离式50t千斤顶和4个百分表进行测试。试验高程为1536.66m。试验点旁取进行了天然密度和原位注水试验,天然状态下,干密度为2.20g/cm³,天然含水率为1.1%,原位注水试验渗透系数为7.7×10⁻⁴cm/s,为中等透水层。试验结果见表2:

表2 渠道基础YW03原位荷载粗粒土层物理性试验成果

试样编号	桩号	取样深度 m	天然状态下			原位注水试验
			湿密度 ρ g/cm ³	含水率 ω %	干密度 ρ _s g/cm ³	渗透系数 k _{co} cm/s
			YW02	K10+316 轴右8.2m	1.3~3.8	2.22

3 应用强夯法处理湿陷性粉土地基的主要策略

对于新疆地区的湿陷性粉土地质而言,处理方式实际上有浸水法与强

夯法两种,前者能够实现黄土湿陷性的有效消除,虽然成本较低但是工期比较长,后者在饱和度较低的粉土与粘性土处理方面则更加适用,但相对而言需要投入更多的造价成本。下列主要就强夯法处理湿陷性粉土的策略展开介绍。

3.1 提前制定好施工步骤

第一,相关人员应严格按照相关标准勘察强夯场地。在采取强夯法处理湿陷性粉土地基之前,相关人员应确保对强夯场地的全面勘察,重点集中在检查土地层是否存在构筑物、清除地表土至地基脚外2m-3m等方面,在确保尽可能清除所有影响因素后,再准确标注第一夯点,同时控制各夯点偏差在±20cm内,再在此基础上科学测量场地高程。

第二,需检查起重机确保其各项参数与状态合格,确保夯锤位置对准夯点后进行锤顶高程测量。

第三,将夯锤调整至顶端使夯锤自由脱落,在把吊钩放下后再测量锤顶高程。此时相关人员应注重对坑底情况的观察,若是坑底存在歪斜问题应及时填平,才能进一步展开夯击作业。

第四,夯点夯击次数应合理设置,总夯沉量需控制在大于等于试夯总沉量90%范围内。

第五,在换夯点后依然需合理设置夯击次数,直至全部夯点的第一次夯击完成,再有效填平区域内的夯坑,为场地高程测量提供便利。

第六,夯完后施工人员应进行灰土封闭,在施工过程中将灰土撒入土体,不洒水拌匀后科学控制闷料时长,洒水后进行第二次搅拌。此时施工人员还应注重整平压实土体表面,再展开防渗复合土工膜有效铺设,在反复采取不同夯锤的情况,促进黄土土体强度与硬度的真正增强^[1]。

3.2 提高对各细节的重视程度

首先,施工人员在现场试夯时需合理设置夯击次数,同时提高对夯坑周围隆起现象观察的重视程度,若发现夯坑隆起的现象,就代表施工步骤存在问题,需要与实际情况相结合展开调整。

其次,若夯击地面水量过多,施工人员则可以在实际夯击前,铺设一定厚度的碎石,如此才能够保证夯锤干净,消除其不必要的重量。

最后,强夯法不宜在比如冬季等寒冷气温中使用,否则就会受到土体受冻的影响,严重降低强夯法所能发挥的实际效果。另外,还应全面保证施工人员安全。

4 施工处理质量检测的有效措施

4.1 动力触探试验方法

首先,相关人员应根据实际情况选择试验设备。通常情况下,轻型圆锥动力触探设备的效果更佳显著,其主要构成部分为动力系统与贯入系统,前者能够为试验所需提供足够的动力,而后者则能够通过穿心锤、探杆以及探头等部件的运用,达成穿透土体的目的,进一步实现动力触探。

其次,相关人员可以根据以下四个步骤展开试验。①合理组装触探架并确保放置的稳定性,探杆与竖直铅锤线间即使存在偏差也应控制在2%

内。②需保证穿心锤实现自由下落,锤体下落高度设置为0.78m最佳;应避免探触杆高度过高,从而降低锤体摆动过大情况出现的机率。③锤体锤击速率应设置为23击/min,锤击过程需连续不能间断,若存在间断时长>5min的现象,则需准确有效的记录间断次数、原因、位置以及具体时长等。④贯入最开始时1m内锤击数不需记录,随后贯入每增长0.1m,锤击数就需记录一次。⑤若每贯入0.1m时锤击数>50,持续观察后仍未恢复正常标准,就必须即刻暂停试验或采取重型动力触探的方式^[3]。

4.2 旁压试验方法

此方法中旁压仪为主要试验设备,而旁压器作为构成旁压仪的重中之重,则主要由圆形金属骨架与外层橡皮膜构成,其中存在主腔、上护腔以及下护腔三个空腔。

试验步骤:①相关人员需进行仪器校正。按照弹性膜约束力率定法,确保旁压器与地面呈竖立垂直的状态,在弹性膜处于自由膨胀情况的时候,对其展开分级加压,如果水位在一段时间内并未出现变化,则应做好对测管水位下降高度与现水位数值数据的准确记录。②相关人员应将设定深度下35m处作为终点进行钻孔。③确保旁压器在孔中的合理放置。④分级加压,对测管中水位下降高度进行准确有效的测量与记录。⑤当压力已至旁压器最大额定值,或已达到测管水位下降值的情况下,就应及时结束试验^[2]。

5 结束语

总而言之,强夯法与其他地基处理方法相比较来看,具备极强的经济性、实用性以及简便性,将其有效运用在湿陷性粉土地基处理工作中,能够在促进地基持力层承载水平得到改善的基础上,全面增强工程建设效率与整体质量。现如今,我们处于信息技术飞速发展的时代背景下,现代知识与技术完善的速度也越来越快,在施工流程逐渐简化的同时,人力、物力以及财力消耗也必然会随之降低,此时企业就可以将更多的精力放在提升技术水平上,一方面发挥出强夯法在湿陷性粉土处理中发挥更好的效果,另一方面也能在合理节约成本的前提下,保证企业在激烈市场竞争中的健康发展。

[参考文献]

- [1]梁海涛.浅谈注水强夯法处理湿陷性粉土地基分析[J].四川水泥,2019,(03):267.
- [2]秦学林.强夯法有效消除黄土湿陷性的研究[J].黑龙江水利科技,2018,46(10):22-23+114.
- [3]李政林,金梦菡,邱昌胜.分层强夯法在湿陷性粉土地地区地基处理中的应用[J].工程建设与设计,2018,(10):46-47.

作者简介:

王倩(1986--),女,江苏淮阴人,汉族,本科,工程师,研究方向:粉土湿陷性研究;从事工作:工程地质勘察、水文地质勘察。