

道路桥梁施工软土地基处理施工工艺研究

王炎

(合肥市包河区重点工程建设管理中心 安徽 合肥 230000)

摘要:我国社会经济的不断发展导致在交通领域建设方面的成就也越来越高,而道路桥梁作为人们主要出行的通道,施工工程的建设也越来越引起人们的重视。对此,本文将判断软土地基的依据、对道路桥梁的不利影响、现如今的发展概况及具体应用技术作如下研究。

关键词:道路桥梁;软土地基;施工工艺;地基处理;施工作业

【中图分类号】U416.1 【文献标识码】A

【DOI】10.12293/j.issn.1671-2226.2022.15.022

引言:越来越快的城市建设引导了越来越多的道路桥梁建设项目。为了能够不断完善我国的交通枢纽建设,不可避免的话题是道路桥梁的施工质量。而软土地基在道路桥梁施工项目中作为一种常见的地质,对施工项目的建设有很多不良影响,对人身安全的威胁较大,因此必须重视对此类型的施工工艺的研究。

一、道路桥梁施工中软土地基判断的依据

(一)结构疏松多孔

对于其他的常见地基结构来说,在建筑工程项目中构成软土地基的土地是一种松散、颗粒状的粉土与黏土,而软土地基的结构疏松多孔也离不开土质的松软。由于软土地基的结构疏松多孔会影响土壤中的电荷分布不均匀,严重干预到地基结构的各项性能。另外,大部分软土地基的组成成分除了黏土还有泥炭和松散的砂石,而这些成分会使软土地基的空位数量和空隙的程度增加。当雨水没有被土层完全挡住时,有一些进入到这些空隙中将软土地基的内部含水量提高,使地基结构的密实度和硬度大幅度降低,对路桥工程的整体结构的稳定产生严重影响。所以,为了改善其地质结构只有科学处理软土地基,才能保证软土地上建筑物的安全系数和稳定性符合国家标准。

(二)较强的流动性

作为软土地基其中一个重要的特点,较强的流动性是因为软土地基的土质较为松散,有大量的空隙和水分在其内部,而又因为逐渐增大的外部压力,内部中的空气会逐渐消失,使其不断移动软土地基中松软的土层,呈现较强的流动性。另外,由于内部有丰富的水资源,在温度的影响下,水的蒸发和扩散也会带动附近的泥土使其运动。在道路桥梁工程中,软土地基的不均匀沉降现象是由于长时间的通行车辆导致桥面或路面的外部压力逐渐上升,从而产生更严重的地基坍塌和损毁建筑结构的现象,增加了产生财产损失和人员伤亡的几率。

(三)较低的抗剪强度

对于现在的道路桥梁工程项目,作为衡量地基结构稳定性和抗剪切、压缩能力大小的标准,在软土地基中,由于结构的疏松多孔性在高强度的外部压力下很难保持结构的完整性和能承受的程度。从以上得知软土地基的抗剪强度较低,而这

种压缩系数较高的地基结构,当作为桥梁道路工程项目的主体地质时,在承载能力和结构的稳定性方面会严重影响到人们的安全。例如,在现实道路桥梁施工过程中如果存在一些尚未被发现的软土地基结构,由于承载能力不能抵消上部建筑的重力和要下沉的趋势,就会出现塌陷和地基下沉的问题,其质量和安全也无法得到保证。

二、软土地基对于道路桥梁工程的不利影响

(一)使道路桥梁的整体结构产生沉降

在道路桥梁的建设现场中,地基沉降现象的发生是因为软土地基本身含水量大,又有较差的吸水性和渗透性,在这时又不能及时排出地基中的水分,且及时进行压实处理从而使其路面下沉,工程质量也受到相应影响。短期内无法做到路面畅行,使道路维修成本也相应增高,道路使用寿命降低威胁到人们的生命财产安全,特别在建设时,要凭借不同地区的软土地基特征做好分析和处理工作,如果,在道路桥梁工程建设完毕并进行投入和使用后,由于软土地基的压实程度与施工要求不符,就会出现不均匀沉降现象影响交通运输的安全性和舒适性。

(二)路面裂缝、龟裂现象

从现在的道路交通工程建设来看,应用混凝土和沥青混合料的情况较多,而不通的施工材料有不同的施工效果,两者有着同一个共同点就是容易出现在道路桥梁建设中抗压力不够的现象。由此可见对软土地基的有效预处理十分重要,能够避免对整体结构的危害,避免在路面上容易出现的裂缝、龟裂现象。

三、软土地基施工技术的发展概况及优化措施

(一)发展概况

软土地基处理技术起源于西方国家,被广泛应用于我国的工程建设,因为软土地基处理技术能使道路桥梁结构的稳定性和安全程度得到保障。随着越来越快的城市发展速度,在经济发展和日常生活中交通运输的重要性越来越凸显出来,因此更要加强对道路桥梁的软土地基施工技术研究。为了加强对道路桥梁工程的基地建设要求和相应条件应该最大程度的发挥软土地基处理方法的作用。考虑道路桥梁建设的质量要求、施工场地的地质条件及企业经济状况来制定更为科

学合理的软土地基处理方案,这样才能既保证道路桥梁工程的施工质量又能保证相关企业和施工单位的经济效益。

(二)软土地基技术的优化措施

为了能够达到最佳的技术应用效果,在处理软土地基时,第一将各项施工的前期准备做好,在施工开始前,相关人员首先勘察施工现场,对施工现场的具体情况进行了解,包括施工地区的水文地质、周围的建筑情况和地下管线状况的数据进行获取,为后续工程筛选技术和设置方案提供精确的数据信息,第二调查需要使用的材料、设备和相关工作人员的防护装置,对规格、型号及质量进行统一,与设计要求相符,并根据具体的施工顺序进厂安排和保存材料,在使用材料之前进行第二次针对性检查,确定达到使用要求的材料进行使用。同时进行科学的筛选地基加固技术,按照已经敲定的技术,严格管控一系列的施工。例如,在展开使用强夯技术时,在施工过程中会产生较大的噪音,会影响到周围居民的日常生活,所以要测定好施工距离,如果过近,这种技术就不适用。在使用技术之前,也要联系周围的居民,选择最适宜的时间施工,将影响降到最低,不要引发群众的不满情绪。除此之外,在选择哪项技术时,还要考虑施工地区的气候和成本问题使地基加固效果达到最优^①。

四、道路桥梁中软土地基施工的技术应用

(一)准备工作及处理控制原则

在确定好是软土地基后,在施工工作之前,相关人员对施工范围内的地区进行勘查地质工作,全面搜集并整理对工作范围内的水文和地质情况,为后期施工提供保障。在确定施工方案时更要考虑其方案是否科学合理,根据施工范围内的地质水文调查报告和具体施工要求拟好多个施工方案,思考其可行性并对比经济效益,与施工时间、成本和现用设备的条件进行结合选出具体方案。结合预防和治理工作再对软土地基进行处理,使软土地基的预防控制进行加强,使道路桥梁的路面能够完整,为了保证道路桥梁的使用寿命,在这之前一定要及时做好预防控制工作,从而将桥梁工程的成本合理降低。反之,会增加后期的道路桥梁损伤程度,增加后期维护成本。进行对道路桥梁软土地基的修复工作其针对的是受损程度较为严重的软土地基区域。如果对软土地基的修复工作并不重视,那么会增加后期的修复经费和工作量,也增加了事故发生的概率,所以为了保证整个施工工程的质量和安全性,在道路桥梁工程中必须重视预防和控制软土地基的工作。

(二)表层排水法

在处理道路桥梁软土地基时,最常见应用的是表层排水法,表层排水法根据软土地层的水分含量来处理方案设计,达到将软土地基中的多余水分排出的目的,将地基结构的稳定性提高。有效地通过表层排水法处理水分含量较高的软土地基。而应用表层排水法的过程为:技术人员在设计方案时考虑到具体的施工要求和当地的软土地基的具体情况。在应用表

层排水法时,相关工作人员应及时将排水沟挖出去排除地基的大量水分,如果软土地基的水分含量过高可以用抽水泵抽水。

(三)灌浆法

当遇到软土地质非常严重的路段时,灌浆法也是一个不错的选择。而这种方法是要求根据电化学的原理,通过粉喷法把水泥砂浆放置到软土地基的空隙里,改变原来的松散土层性质,提升软土地基的强度。另外,由于这项技术属于化学加固技术,尤其要选择好施工机械和施工材料,相关工作人员要根据具体的软土地基情况把使用材料确定下来,检验材料配比的合理性,对搅拌施工工作重视起来,确定其均匀程度,减少对地基加固效果的影响。因为操作此方法的步骤十分简单,所以其应用范围也较为广泛,除此之外更需要注意的是应选择使用性能优良的电钻再进行灌浆操作,并根据已经设计好的方案将灌浆的位置固定住,水泥砂浆的量也要严格控制^[2]。

(四)安装桩基技术法

主要用于淤泥土层和带有淤泥的软土地基,桩基的强度之所以会受到限制有一部分原因是因为桩基底部较多的沉渣,所以在应用这项技术时,要做设计好详细的计划,根据具体的现实状况在硬土层内插入桩基,保证其稳定性,在处理桩的加固工作时,首先要清除处理杂物并保证对施工场地的平整性,如果是低洼处的场地,要利用将黏性土回填的方法使场地的平整程度得到保证,其次要通过强夯技术,强化处理土地的承载力,利用自由落体打击的方法,通过重力机械装备破坏地基结构,达到相互挤压内部土壤的目的,使其呈现出良好的凝结效果,并做好桩基安装的基础工作。从成本角度来说,强夯技术的成本对比与其他技术较低,能够有效调整软土地基的性能,但使用此方法时有一定的局限性,它在使用时所限制的条件较多,要做好对应的安全防护措施,因此要做好对方案进行详细规划和管控施工的工作。

(五)挤密法

在道路桥梁施工中对于处理软土地基的方法还有一种常见的叫挤密法。在处理软土地基时,通过对软土地基的夯实工作将其强度和密度进行提高。使道路桥梁施工的要求得到满足。在其中需要注意的是地基土层的下沉现象,因此可以利用土壤材料进行夯实填充工作^[3]。另外,在道路桥梁施工工程中,对于软土地基的钻孔工作也要重视,将桩孔的实际作用真正发挥出来,挤压软土地基的两侧,提升其强度和密度。工作人员利用耐拉性能较好的材料进行对软土地基的预理工作,从而避免由于地基结构不稳造成的移位现象。将道路桥梁施工的摩擦力提升,稳定其结构。

(六)其他施工技术方法处理

1.软土地基加载技术法

在进行施工建设的工作时,应该要合理的应用软土地基加载技术能够预防工程后期可能会出现沉降问题。但值得注

意的在道路桥梁的施工工作后增加负载与在施工中对软土地基的负载作用不同。在施工中应用加载技术可以使道路桥梁完工后沉降的概率降低。

2. 砂砾垫层技术法

通过铺设一定厚度的砂砾进行垫层使软土地基的透水性能得到保证,切实优化排水固结的效果,运用此技术还能保护好装配式构件和相应的机械设备,使大面积土质结构破坏问题大大减少,而且它的限制条件也少,会使软土的支撑能力和硬度得到强化,而在现实施工现场中,砂垫层有着较为理想的透水性能,在处理软土地基的效果里也最好。但需要注意的是,如果现场有较厚的土壤层,可能会由于地基高度的控制力不好,存在应用该技术时与预测的效果不符的现象,因此在规划和应用此技术之前,应对现场施工的真实情况进行分析,根据具体情况选择最为合适的技术和应用方案[4]。

3. 水泥搅拌桩法

道路桥梁的软土地基破坏性很大,为了稳定并有效改善路基结构,可以应用水泥搅拌桩法对软土地基的内部结构进行调整,从而预防因软土结构的松散性对道路桥梁的破坏程度,进一步将地基结构的安全性提高。

4. 抛石挤淤法

对于离河流湖泊比较近的软土地基,在进行处理时考虑到其位置位于水下,不能更换土壤,而这时可以应用抛石挤淤法。在软土地基上进行填充,在填充好石片之后再利用外力对石片进行挤压,挤出其中的淤泥,然后再铺上较厚的沙土。在应用抛石挤淤法时,需要注意的是当水面上漂浮石片时,需要利用较小的石块颗粒把路基缝隙进行填充,将最后的碾压夯实工作做好。

5. 高压喷射注浆处理法

强化质量和处理效果的因素在处理软土地基时是需要着重考虑的,它要立足于具体的施工状况进行施工量小,成本低的技术处理,在一般情况下可以应用高压喷射注浆处理法,将注浆管插入钻孔桩,同时通过高压泵将浆液注入到土层中,将地基的抗压能力和承载能力显著提高。

(七) 道路桥梁施工中软土地基的施工案例

以山东聊城的道路桥梁工程为例,建设长度为3km,由于区域内存在软土地基,所以选择高压旋喷桩技术方法,桩的直径是0.5m,地基长度是60m,桩与桩径之间的距离为1.5m,单个桩的高度是10m。根据当时施工的具体需要,主要应用三脚架式桩基的旋喷桩机,人工移动的地质钻机。高压泥浆泵的泵体作业压力要比20MPa大,功率为90kW,有较轻的作业负荷。三层高压的作业施工高压管,能承受大于20MPa的压力,因为施工要求严格控制水泥的用量,所以每米水泥的用量要大于225kg。为了能够高质量展开施工工作,在施工工作之前应该勘查和分析施工场地,对施工标准和工程地质情况有一定的把握,并试桩操作不同的施工地点,在操作工作完成之后要实施

挖掘处理桩位,并通过计算的方式对各项参数数值进行确定。在进行成孔操作的工作时,开启四挡状态在空桩下操作,同时桩头的最终位置要始终保持并控制在3档,在实时桩底的位置操作中,要控制在30s内的脱档时间,同时要要对设备调成二挡状态,开展提钻喷浆施工工作。在进行清水喷射时,大约有10MPa的压力,而泥浆喷射压力在22MPa左右。在施工时要调整好水灰比例,使泥浆喷射效果得到保证。在进行施工时,首先要清理施工现场,处理现场存在的垃圾和杂物,将作业环境清理工作做好,减少因杂物和垃圾因素对施工的不良干扰,并清除渠道及水沟里的污泥,根据已经敲定的路基两侧的土沟规划进行挖掘,处理地表上的积水,使其施工环境变得更加理想,为后续施工过程提供可能。其次,按照施工图纸和相关要求开展对施工工作场地的测量和放样,为各种作业进行编号,利用竹签或者小木桩将桩位具体位置标注出来,使桩位的平面定位与图纸的定位的误差小于5厘米,使其都能在同一中心点上,利用人为方法调整钻杆平衡,运用水平尺等工具,将调平工作完成。在完成一系列的准备工作之后,只需要按照设计设置泵的压力,就可以有序进行作业施工。最后,相关人员要逐一检测施工中的旋喷桩,符合有关质量的相关标准。本次施工单位委托专业的检测机构来保证其结果的精准性和客观性。最后的结果显示,相关要求与处理结果相符,荷载及自然环境等原因并不会影响道路的使用情况,使其性能达到较为理想的效果^⑤。

结论:综上所述,为了改善我国的道路桥梁施工质量和安全系数,必须提高其软土地基处理技术的水平。通过对软土地基的理解和判断,了解现如今的概况并实施措施优化,应用各项处理技术。因此,必须根据现实的具体情况来选择处理软土地基的技术方法,来推动道路桥梁建设的发展。

参考文献:

- [1]姚志.道路桥梁施工中软土地基处理技术研究[J].工程建设与设计,2021(23):61-63.
- [2]张松涛.道路桥梁施工中的软土地基处理技术分析[J].住宅与房地产,2021(24):213-214.
- [3]李秋刚,卢孟臣.道路桥梁施工中软土地基施工技术处理分析[J].中国设备工程,2021(10):237-238.
- [4]蔡文隆.道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用探讨[J].西部交通科技,2021(04):64-67.
- [5]王栋栋.道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].居舍,2021(12):51-52+83.

作者简介:王炎(1985-10)男,工程师、一级建造师,本科,从事道路与桥梁方向的建设项目管理工作。