

软土路基施工技术在高速公路施工中的应用

佟 浩

杭州临平基础设施建设有限公司 浙江 杭州 311100

摘要：我国幅员辽阔，在高速公路建设过程中，由于不同区域的地质差别较大，会给施工带来极大难度与影响。当遇到软土路基段时，如果不对其进行处理，会发生不均匀沉降、偏移等问题，会对后续施工造成极大影响，因此，高速公路施工要做好软土路基处理，针对具体情况选择合适的技术，提升路基的稳定性与安全性，保证高速公路的整体质量。

关键词：高速公路；工程施工；软土路基；施工技术；应用

1 软土路基的危害

从整体上来说，对于软土路基而言，其本身所呈现的压缩性相对较强，而且拥有较高的含水量。因受本身性能因素的影响，出现沉降现象的可能性相对较高，无形之中增加了施工难度。同时，从结构稳定性方面来看，软土路基的性能相对较差，絮状结构会在软土路基内部出现，对土壤结构造成负面影响。如果情况严重，则会对土壤结构造成直接破坏，已有强度与施工要求无法处于有效承接的状态，进而影响后续施工活动的正常开展。从抗干扰性能方面来看，软土路基的性能相对较差，在短时间内，软土路基的性能难以得到有效恢复，渗透性不理想。经过长时间的使用，则会快速降低软土路基本身的负荷能力，使得其内部结构严重变形，无形之中增加了交通运行的危险性。

在对高速公路项目进行施工前，没有围绕软土路基对其进行及时有效的处理，则会影响到车辆的正常通行，极易导致施工安全事故的出现。从抗剪强度方面来看，与路面抗剪强度相比，前者处于超出的状态，很容易使得公路工程受到破坏，在稳定性较差因素的影响之下，发生沉降现象的可能性相对较大^[1]。对于软土路基来说，以性质为切入点，各部分之间的差异相对较大。在不用负荷作用的影响之下，出现变形的现象会较为严重，而且变形形式较为多样，这就会影响高速公路工程的正常施工，甚至会出现断道情况。

2 软土路基的特点

第一，变形较为严重。对于软土路基的概念，从广义上来说可以定义为淤泥。淤泥在路基中占据比例较大，导致水分呈现自流状态，最终导致路基结构发生较大范围的变形。第二，稳定性较差，其压缩稳定性的时间较长，主要是因为这种黏土颗粒构成特点较为特殊，黏土类之间的孔隙水分积累较多，无法及时排出，导致

其渗透性较差。对此，软土路基也需要通过一定时间的沉淀才可以实现压缩稳定。在后期施工中，需要科学分析软土路基的特点，解决好以上各个方面的问题，确保路基整体稳定，降低安全事故发生率，保证后期施工质量^[2]。第三，含水量大。软土路基因为含水量大，导致土质松软，如果不及时排水，会影响路基的抗压力，影响稳定性和坚固性，影响路桥建设质量。第四，有效识别性。软土路基的颜色和普通路基的颜色不同，通过对比分析，可以发现软土路基的土壤颜色是灰色。第五，天然孔隙比。如果天然孔隙比在一个以上，则判定为软土，因为软土路基存在天然孔隙率，因此处理难度大，处理不及时会在后期出现坍塌、下沉问题，影响公路整体质量。对于该特点需要采取针对性的处理方法，确保施工作业顺利进行。

3 高速公路软土路基施工问题

3.1 路基沉降严重

若高速公路工程施工场地大多是软土路基，在实际的工程建设过程当中，路基的沉降问题极易发生。软土路基在长时间的使用当中，会因其压缩特性而产生不均匀沉降。若沉降发生在构筑物的连接点，将会对构筑物本身的稳定产生很大的影响，从而降低路面的平整度，从而不能从根本上保证车辆在行车过程当中舒适性和安全性。有关部门在进行地基设计之前，必须对地基的沉降进行预报和判断，并采取适当的方法进行软土结构的治理，从而避免后期路基施工期间产生较大的非均匀沉降的问题。

3.2 滑坡问题多发

在高速公路软土路基的建设施工过程当中，路基会经常发生大量的塌方滑坡等问题，这将会给工程的安全性和稳定性带来了很大的影响。导致路基塌方的主要原因是由于工程施工过程当中控制不到位，导致设计方

案与现场实际情况不相符。此外,在实际的道路建设过程当中,由于土地征收、拆迁等因素的影响,大大缩短了工程项目的建设时间,这就造成了在软土路基工程当中,斜坡结构处理部分的施工质量不能得到很好的控制。为了防止公路软土路基出现滑坡,必须严格控制工程建设的全过程,并制定相应的施工管理制度,从根本上提升软土路基施工期间的可控性。

4 高速公路施工中的软土路基施工技术的应用要点

4.1 软土路基换填置换技术

换填置换技术是目前较为普遍的一种软土地基处置技术,它是将地基表层的不符合标准的土开挖,并按照工程的实际情况选择具有高透水性、高强度、高硬度的土,例如素土、矿渣、砂石、灰土等,填充后要进行多道夯实,并进行分级,以确保更换的地基满足设计的压实度,提高地基强度。填筑物可提高路基的排水性能,减小土中的孔隙和水分,减小车辆引起的不均匀沉降,提高路基的承载力,确保路基的稳定。采用换填置换工艺时,必须对更换填料的品质进行严格的控制,并且严禁加入其它的杂物。换填置换法是一种比较昂贵的方法,它适用于地下暗沟或暗塘的表面和浅层的治理,其深度通常在0.5-3米左右,不宜用于深层或大体积的软粘土,否则成本会很高。其施工工艺简单,处理软土快速,能全方位地提高地基质量^[3]。

4.2 软土路基的夯实技术

夯实法实质上就是通过利用外部压力将土壤压实,从而减小土壤中的空洞,减小孔隙率,提高整个土壤的压实性。这种方法是采用机械碾压、强夯、边填边压实等多种形式加固软粘土基础,强夯作用下能形成强震,冲击波会将地基压实,之后路基土层会被压缩,从而导致路基的高度下降,所以必须采用其它适当的物料进行填充,分层压实,以满足工程要求的地基高度,另外,不宜在高水分的软粘土中使用。一般情况下可以用于塑性系数小于10的土壤,且适宜的土层厚度应小于6米,因其噪音和振动较大,不适宜在附近有建筑和市中心地段使用。采用夯实法进行工程建设时,必须事先布置好排水设备。

4.3 水泥搅拌桩法

采取双向水泥搅拌桩施工工艺处理软土路基,在施工前需做好准备工作。要保证道路通行,路基承载力必须符合要求;将路基杂物与障碍物清理干净;确保桩机移位符合要求。采用的回填材料不能有杂土,且不能有太大的石块,直径需控制在8cm以内。在具体施工过程中的工艺流程如下:①定位。做好桩机定位工作,通过放

线与定位进行确定,并对打桩机进行安装,要与桩位对中。②切土下沉。准备好搅拌机并启动,沿着导向架向下切土,开启灰浆泵,这样水泥浆可向土体喷射,切合需同时正、反向进行,到达设计深度后,要求继续在桩底喷射,同时需对浆体进行搅拌,搅拌时长需控制在10s以内^[4]。③提升搅拌。将灰浆泵关闭,对搅拌机进行提升,对水泥土进行正反向旋转搅拌,两组叶片需同时进行,要求搅拌到距离桩顶50cm的位置。④桩顶处理。二次喷射搅拌需在桩顶1.0~1.5m的范围进行,修整需人工进行。⑤机具移动。在完成上一根桩的施工后,清除干净泥浆,做好钻机移位,然后进行下一根桩的施工。

4.4 粉喷桩加固技术

在此项技术应用之前,施工方必须认真清扫场地,对地势较低的地区,采用粘性土进行回填,再用砂砾或砂土覆盖薄弱地区,从而保证工程机械的正常运转。采用这种方法必须严格按照施工工艺要求,而且必须事先进行试桩,桩数一般为5个,在施工前必须确定粉喷桩的实际速度和压力。此外,在工程中所用到的混凝土和其它建筑材料,必须严格按照有关规定采购,并要提供相应的质量证书,防止出现劣质建筑材料,这样才能保证加固的效果。

4.5 砂垫层技术

在高速公路作业范围内,施工单位需要本着优化软土路基内部结构的原则,将砂垫层的处理技术有效应用下去。这样能够有序改进和优化具体的施工流程,规范作业工序,同时也能够全面提高路基作业的综合效能。在借助砂垫层进行规范处理的过程中,则需要将厚度指标设置在合理的范围内,一般以0.5厘米为主。通过砂垫层的有效处理能够保证整个路基的内部结构呈现出良好的加固效果,对路基土壤内部水分比例进行有效控制。之后,要综合考量软土路基的作业要求及设备的型号,并综合考量现场的施工环境以及土壤情况,然后以此为参考规范性地设置具体的施工处理方案。

4.6 高压喷射注浆技术

高压喷射注浆技术是将具有高压注入孔的注浆筒与钻孔一起进入指定的软土地基,再通过注入补强浆体等注入软弱地基,从而破坏松软土壤的结构。在高压注浆过程中,一般压强高于20MPa,在注浆过程中,由于注浆过程的压力大、速度快、能量大,而在持续集中的注浆过程中,由于受压、侵蚀等原因,会在一定的区域内形成区域影响。在土壤中,从极细的微粒土到大粒度的碎石土、卵石土,均能产生强烈的振动和搅拌,从而形成新的固体。采用高压喷注浆机,能按工程需要,合理地

选取不同的喷头方位和方法,使其形成圆柱状、扇状、壁状等形状。通过采用高压喷浆技术,将淤渣与水泥浆料混在一起,使其在一定程度上减小了松软土壤的孔隙度,减小了地基的非均质性,并对地基进行了加固,从而改善了地基的稳定和承载性能。该方法适合于淤泥、淤泥质土、粘性土、沙土、碎石土、黄土等土壤,但对于有大量植被根系或块石的强粘性土及土壤,则不适合采用,因为喷水流动受阻,其冲击碎裂力会减弱。

4.7 深层搅拌处理技术

深层软土混合注浆搅拌和高压灌浆混合处理,这种技术其主要原理是采用新型高压注浆装置对高速公路软土路基进行注浆,并向高速公路软土路基中注入一定的高粘度混合料。软土路基基层可与周围土壤同时混合和结合,大大增强和改善了软土路基各种有机物和化学物质的特性。在公路建设中,它对提高公路建设中软土路基的稳定性起着重要作用。

5 关于高速公路软土路基施工技术实施中的改善策略分析

5.1 加强基础勘察及数据分析

在高速公路工程建设过程当中,软土路基处理属于基础工程建设项目,应从地基控制、地基等方面的基础勘察技术资料进行分析,在具体实施当中,对地基测量和资料处理工作的执行,相关施工单位应该从多个角度进行控制与优化,一是根据施工现场的宏观情况,确定地基勘察科目,并进行一个个的调查,并对所有的测量参数进行记录;其次,通过调查工程项目实施过程当中基本参数,分析基础模型的资料,引入数据,分析模型的变化情况,为后续的施工工艺选择提供依据,并为关键环节的施工质量管理体系制定提供了基本的参考依据。

5.2 完善技术交底

在高速公路工程建设当中,软土路基处理技术的技术交底是提高软土路基治理技术水平的重要措施。在技术交底的具体实施当中,为了保证技术交底的正确性和效力,必须由设计方、业主方参与,相关施工单位和建筑材料供应商共同组成技术交底小组,对各种工艺参数、施工规范、施工要求进行指导,落实施工规范和施工图纸的交底工作,并在交底结束之后,各方签订各自的职责和义务。通过这种方式,可以保证在工程项目实

施的过程当中,按照技术规范进行施工,避免出现质量问题和安全事故等状况^[5]。

5.3 加强施工过程监管

由于高速公路工程软土路基其施工工艺复杂、人员众多、费用昂贵,所以对其整个工程项目从工艺构成、施工人员构成、工程总造价等各方面进行监督管理,这对其工程的施工质量、进度、工艺技术实施效果的提高具有重要的作用。在具体的实施过程当中,为了保证工程建设过程的客观、正确性和合理性,相关建筑单位和业主可以采取以下几种措施:一是聘请第三方监督,实行工程项目建设全程监督;二是施工、设计、业主三方组成联合监督小组,对工程项目建设进行监督;三是在人工监管的基础上,增设工程施工现场监控,利用全站仪、卫星技术对施工现场进行监督管理。采用以上措施从而使施工现场的监督工作得到有效的提高,同时也能促进各个环节安全、稳定地执行。

结束语

在高速公路工程施工过程当中,软土路基处理技术是保证整个高速公路工程整体质量的重要因素。因此,在实施的过程当中应结合具体工程的具体情况,选择合适的软土路基工程技术,以保证工程的施工质量。同时,针对目前工程建设当中出现的各类问题,提出了科学合理的解决方案,并对技术选用阶段的各个专业节点进行实时监控,以保证软土路基工程施工的技术价值得以充分发挥,这是实现高效、稳定、快速发展的先决条件。

参考文献

- [1]邵小虎.高速公路施工中的软土路基施工技术[J].工程技术研究,2020,5(8):82-83.
- [2]梁刚.高速公路软土路基施工技术 with 沉降监测试验研究[J].西部交通科技,2020(3):10-13.
- [3]韩文旭.高速公路软土路基施工技术研究:评《高速公路工程施工技术与实例》[J].工业建筑,2020,50(12):199.
- [4]李东林.公路工程施工中软土路基处理技术运用[J].住宅与房地产,2019(4):199.
- [5]姚桂玲.公路施工中的软土路基处理技术分析[J].中华建设,2019(7):162~163.