

分析市政道路工程中软土路基施工技术的应用

余钱明

杭州天顺市政环境建设有限公司 浙江 杭州 311199

摘要: 软土路基在市政道路施工中较为常见,软土路基具备含水量高、孔隙率大的特点,因而其抗压性能不佳、流动性极强、易于沉降,若是未能采取有效措施处理软土路基,会因软土路基失稳沉降而导致市政道路出现变形等病害问题。为此,市政道路工程施工时需要了解不同软土路基施工技术的应用原理及适应范围,根据市政道路工程的具体情况选用适合的软土路基施工技术,进而为高质量的市政道路工程建设提供技术保障。

关键词: 市政道路工程;软土路基;施工技术

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^[1]。

在对市政道路工程项目进行施工前,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,很容易使得道路工程受到破坏,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^[2]。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,这就会影响市政道路工程的正常施工,甚至会出现断道情况。

2 软土路基的特点

第一,承载能力差。软土地基主要包括淤泥、淤泥质土、饱和软粘土等,其自然水分含量高,孔隙大,固结系数小,渗水性差,压缩性高,强度低,承载力低。软粘土表面含有大量的负电荷,可以大量地吸收周围的空气中的湿气,所以在软粘土地基上往往含有大量的湿气。试验结果表明,在软粘土地基中,土壤的含水率可

达到36%,土体压缩率在0.01~0.02。在软土中,由于土壤水分含量高,土壤结构易受干扰,承载力差,从而造成路面不均匀的沉降。

第二,稳定性差。市政路桥在正常运行过程中,道路本身会受到自重和车辆的载荷作用,软质地基本身存在着较大的不稳定因素,其自然孔隙率也较高,因此,在一定的道路和车辆载荷作用下,软土地基的压缩性和压缩空间都会增大,从而导致其在短时间内发生变形。软土路基的内摩擦角一般为20-35度,其排水抗剪能力在20 MPa以下,属于较不稳定的情况。在长时间的行驶荷载作用下,路面发生了更大的非均质性沉降,从而导致路面局部剪切、整体剪切和穿透等,从而给路面的构造带来不利的后果,从而产生路面凹陷、路堤失稳、路面开裂、侧向膨胀等多种道路病害。由此,软土地基的破坏形式以连续不断的沉降而导致地基产生裂缝,进而导致地基的滑移^[3]。

3 软土路基施工技术的主要形式及选择

3.1 强夯法

强夯法是软土路基加固中的常见方法,其应用原理简单,借助重锤下落产生的作用力夯实土层,通过外力加速软土的固结。重锤是强夯施工中的重要装置,

其质量根据软基处理要求和起吊设备的性能而定,通常取10~40t,在此前提下设定合适的提升高度,于指定位置快速下落重锤。强夯法的操作便捷、工期短、成本低,在饱和度较低的地基中取得广泛的应用,但其可控性较差,若现场存在地下建筑、管线等,会由于强夯作用而破坏此类设施的稳定性,同时强夯过程中还存在噪声污染和振动作用,周边居民的正常生产、生活可能因此而受到影响。

3.2 冲击碾压法

冲击碾压的原理与强夯法类似,均是通过外部作用

力促进软土路基的固结。冲击碾压法通常采用的是压路机,由该设备对地基做多次的碾压处理,土层由于受到挤压而逐步转变为密实状态,从而维持稳定,有效加固软基。为取得良好的冲击碾压效果,可以辅助应用真空降水措施,其有助于降低土壤的含水量。在冲击碾压施工中,若工作面较小,可能会影响到冲击碾压效果。

3.3 旋喷桩法

以高压喷浆的方法破坏现场软土的原有结构,通过浆液的注入,使浆液与既有的土壤混合,构成均匀性较好的固结体。在软土路基处理中采用旋喷桩法时,需要测定不良土基的深度,适配注浆喷嘴并将其置入指定位置,在高压作用下旋转喷射,依托浆液的固结作用,结合原不良土基构成稳定性较好的桩基结构,从而提高地基承载力、加固软基。从适用性的角度来看,淤泥质土和粒径较小的软土地基的处理中均可采用旋喷桩法,且随着工艺的升级,在软土地基中处理的最大深度可达到30m以上,因此是软土路基处理中的常见方法。

3.4 水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩系指在软弱土壤中添加混凝土及其它硬质料,采用搅拌器进行强力搅动。其基本原理就是使用具有凝聚效果的物质,由搅拌机不断地搅拌,使其与软粘土发生物理、化学反应,从而与软粘土产生一种稳固的凝胶。在这些物质中,钠离子与钙离子彼此间进行了交换,形成了稳定的离子。通过混合后,软土地基可以硬化形成水稳性、整体性和一定强度的加固土体,使软弱地基的抗压能

力得到显著改善。软土和其他固化剂在机械作用下发生化学反应,固化为复合地基,混凝土混合桩与周围的软土相配合,利用新的桩身与周边的土体抗压和桩端的受力,从而提高了地基的稳定性。它的优势是充分发挥了原状土壤的作用,在搅拌过程中无污染、无噪声、无振动,对周边建筑物、地下管线、管道等影响较小,适用于建筑密度较高的施工,同时还可以根据工程要求,选择柱状、格栅状、壁状、块状等不同形式的加强形状。它是一种较为完善、得到了普遍使用的技术,它不但适用于路桥的软土地基,而且还适用于其它工程的软土地基。水泥搅拌工艺适合于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉细砂、中粗砂、粉土、饱和黄土等,不适合于有较多的大型孤石、多障碍物、硬土等^[4]。

3.5 排水固结法

该技术在固化软土路基中所具有的功能优势也比较显著,同时技术人员需要对具体的作业流程加以规范。首先,要科学设置排水体系,对具体的管道布局和实施

方案进行优化设置,以便能够将软土路基中的多余水分及时排除。保证路基内部环境具有较强的干燥性,让路基内部结构趋于稳定,方便接下来作业的有序开展。在利用该技术进行软土路基施工处理的过程中,需要对具体的类型进行规范,一般可以围绕排水带与沙井排水两种方式进行处理。这样做的好处能够实现沉降等不良风险有效控制,也能够切实保障整个公路桥梁工程运输环境更加安全。不仅如此,在采用这一手段的过程中需要对砂井之间的距离进行科学设置,通常可以将参数设置在3米左右。

3.6 粉喷桩加固法

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 市政路桥工程软土路基施工过程中存在的问题

4.1 对软土路基的实地情况未能勘察

在进行路基建设之前,必须派遣有关的施工和设计者到工地进行实地考察,以确定软土地基的施工区域及软土地基的主要种类,并据此制订相应的技术措施。然而,许多市政路桥建设项目在施工时,往往忽略现场调查,对软弱地基的具体分布状况不甚清楚,只在挖掘阶段开始测量,不但大大拉缓了建设进度,而且对软土地基的整体布置分析也造成一定的不利影响,从而影响了路桥工程的施工质量。

4.2 对软土路基处理方法的选择不合理

在软粘土地基的建设中,需要采用多种地基处理技术,如:土层置换法、排水固结法、表层处理法等。例如,对于稳定性较好、强度较高的软土路,可以采用成本投入较低的表面处理技术,在地基中填塞裂缝,从而达到更好的加固效果,通常情况下,只有在含水量较低、稳定性较高的软土路基础时,才能达到较好的效果,大多数软土路都是采用两种或多种方式联合进行。由于许多路桥建设单位为了节约资金,常常采取一种简单的处理方式,没有对软土路基进行全面的分析,造成所选择的地基处理方式与现实的状况不相符,导致整个市政路桥工程的质量下降。

4.3 软土路基施工技术不到位

目前,我国市政路桥建设还面临着软粘土地基的技术问题。其原因是,由于施工工人没有按规程进行道路的填充和碾压,造成了地基的内部构造裂缝,导致了地基的稳定性较低。另外,为了加速建设,施工方忽略了对地基承载力、水分含量等必须的检查程序,从而对软土地基的施工造成一定的不利影响。

5 市政道路工程施工中软土路基施工管理措施分析

5.1 完善软土路基施工管理体系

在软土路基作业期间为了保证技术工艺应用的规范性,以及现场的施工环境更安全,施工单位需要从施工管理层面加强规范。首先,要全面考量和综合评估国家对市政道路软土路基的质量控制要求,科学构建完善性的管理体制,细化质量的管控标准。之后,针对软土路基的现场作业环境进行规范管理。督促施工人员在开展作业期间需要做好现场环境的清理工作,及时清除路基环境中的障碍物和其他杂物,方便后续施工和处理规范落实,同时,针对现场环境和基础物料、设备进行管理优化,切实保障物料品质以及设备的运行功能正常。不仅如此,还需要有效构建风险监管体系,针对施工现场环境中所存在的各类风险进行全面评估与有效分析,然后科学完善评估机制,并加大监督和管理力度,这样能够方便管理人员积极参与到软土路基的现场施工综合管控中,并有效协调和组织现场作业人员对具体的处理工艺加以规范,从而全面提高软土路基施工处理的规范性以及整体的执行性。此外,加强施工人员对软土路基处理技术的专业学习和技能强化提升也十分必要,真正实现高品质作业。

5.2 加强施工原料管理

施工单位需全面关注软土路基的施工环境,以及在稳定性、承载力等各项指标所提出的具体要求,然后从原料的角度出发就具体的管理体制进行补充和完善。首先,要根据所了解的软土路基工程状况深入到材料市场环境中,规范开展调研,选择品质达标的原料。在采购的过程中要科学构建完善性的检测体系,确定所引进的原料与具体的施工要求相契合。同时,在实际作业的过

程中还需要原料的存储环境进行规范管理,避免原料在存储期间受到不良损伤。例如,在针对砂井袋和塑料进行存储管理时,需要对具体的管理条件加以规范,这样能够有效缓解材料出现老化的风险,进一步延长材料的使用周期^[5]。

5.3 做好工程机械与产品控制

软土路基的施工条件比较复杂,同时对机械设备的要求较高。在整个作业中所涉及的设备类型具有多样性的特征,为了切实规范工程机械作业的合理性,施工单位需要从产品质量管控的角度出发对机械设备进行规范选择。并根据对软土路基施工环境的全面调研,就设备的参数进行规划设置,这样能够将具体的施工工艺性能和优势有效地发挥出来。不仅如此,还需要在软土路基施工处理的过程中,选择先进的技术手段进行科学检测与有效试验,确定软土路基中的含水量以及具体压实度更符合标准,从而促进软土路基的结构和质量实现合理优化。

结束语

综上所述,市政道路软土路基施工处理的必要性较为突出,为了切实优化施工处理效果,技术人员应该结合实际状况优选最为适宜合理的施工技术手段,然后予以规范执行,在加固处理完成后采取必要验收程序,最终有效提升市政道路工程软土路基改良加固效果。

参考文献

- [1]赵再朋.公路施工中软土路基的施工技术处理分析[J].河南科技,2022,41(12):78-81.
- [2]陈耀文.公路桥梁工程中软土路基施工技术探讨[J].四川水泥,2021(12):197-198.
- [3]李大虎.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].河南科技,2020,11:78-80.
- [4]周月亮.市政道路施工申软基加固技术分析[J].住宅与房地产,2021(15):234-235.
- [5]张毓建.浅议市政道路路基工程施工质量控制[J].广西城镇建设,2021(04):89-90.