

分析市政道路工程中软土路基施工技术的应用

朱超斐

杭州临平基础设施建设有限公司 浙江 杭州 311100

摘要:当前,我国社会经济飞速发展,人们愈加注重城市道路改造扩建和延伸。通常,在市政道路工程建设中,软土地基的承载强度至关重要,关乎着整个工程的运行质量及人们的生活质量,尤其是当前城市规模逐渐扩大,地质地形愈加复杂,软土地基坍塌、沉降现象不可避免,如果没有采取科学、合理的处理措施,将会导致道路出现变形、沉降,从而影响市政道路工程建设的运行质量及人们的出行安全。

关键词:市政道路工程;软土路基;施工技术

在市政道路施工中软土路基较为常见,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。

1 软土路基的特点

第一,含水量高,流动性强。软基以淤泥和黏土颗粒居多,含水量高达30%~80%,有机物呈絮凝状,缺乏足够的稳定性,可能伴有地基沉降现象。同时,由于剪力作用的存在,软弱地基易发生变形,严重制约其抗剪强度,而在流动性过强的影响下,软基往往伴有二次固结,不利于工程施工的正常进行。

第二,压缩性高,渗透性差。软弱路基的压缩性较高,会由于外力的作用而出现明显的压缩现象,从而导致建设于上方的路桥结构失稳沉陷;软弱路基的渗透性有限,巩固周期相对较长;在挤压、震动多项作用下,软弱路基还将产生丰富的破坏絮状结构,此部分的存在随之影响到土体的强度^[1]。

第三,塑性应变性。软土地基是由絮凝状的结构性沉积物质构成,此物质趋于稳定状态时结构强度尚可,一旦遭受外力破坏,内部结构失衡,强度骤然减弱,会迅速变为稀释状态,所以,就会出现软土地基失衡、沉降的问题。加之长期承载作用下,软土层变形大且不平衡、沉降会持续存在。除此之外,在分析软土地基变形特性时,需重视软土地基的天然固结状态。因此,在市政道路工程处理软土层时,需严格进行剪切试验,精确计算市政施工场地软土层的抗剪强度,从而提升软土地基的安全指数和运行质量。由此可见,在市政道路工程中,

需采用科学、合理的技术措施处理软土地基问题,避免因软土地基问题引发严重的工程质量及运行安全问题。

2 软土路基对市政道路工程施工的影响

2.1 影响路桥施工工序

对于软土路基的处理会影响路桥施工的工序。软土路基基础由于其自身的含水量大、渗透性差、强度差等诸多不利因素,因此在对相应的软粘土路面进行地基处理时,要将以上缺陷进行逐一的解决才能达到要求,从而在一定程度上增加了路桥施工的工序,这就要求各施工方在施工过程中,要对各工序、各路段进行相应的软土地基的治理。

2.2 影响路桥工程施工基础

路基的治理是道路施工的重要环节,因此,在道路施工前,必须确保路基的稳定。在国内,由于软土地基的广泛存在,在建设中不可避免地要对软土地基进行相应的处理,而软土路基的施工质量是今后道路工程建设的重要基础。

2.3 影响路桥工程使用寿命

在市政道路建设项目中,软土路基的处理质量将会对后续路桥的铺装产生很大的影响,因此,在具体的施工中,必须对软土路基基础的强度、承重能力、埋深度和施工物料进行严格的管理,在此基础上,对软土地基进行排水处理,以达到减少断裂、沉降等目的,延长路桥的生命周期,提高路桥的综合经济效益^[2]。

3 软土路基施工技术的主要形式及选择

3.1 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^[3]。

3.2 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。

3.3 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。

3.4 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的状态,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。

3.5 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^[4]。

3.6 土工聚合物加筋技术

土工聚合物加筋技术原理是在软粘土中加入一种或多种具有高拉伸性能的土工高分子材料,通常应用于土工膜、土工织物、复合型土工合成材料、特种土工合成材料等,特殊情况下还可以采用钢筋片。在软粘土中埋置土工聚合物,可以增强土体的抗拉强度,减少土体的破裂,而土工聚合物的加固则可以保持地基的结构,增加地基的刚性,减少地基的不均匀沉降,并具有防护、过滤、排水等功能。采用土工聚合物加筋法时,必须对土工布的材质进行严格的控制,选用撕破强度、抓握强度、顶破强度、抗张强度的材料,土工格栅选用强度刚度大、变形小的优质产品。这种工艺具有施工成本低,材料价格低廉,工序流程简单,后续效果显著。土工聚合物加筋法适合软弱土,填土,砂土,边坡填土,公路桥梁过渡段等。

3.7 粉喷桩加固技术

该技术在具体的道路施工中比较适合对通道或者涵洞等模块的设置。一般在实际运用该技术之前需要对道路工程环境进行全面勘测,掌握具体的环境参数和施工信息。之后,精准定位该技术的作用位置,并对桩顶与桩间土的位置,要保证后者大于前者,这样才能够保障路基自身所具有的承载负荷更高,切实符合当前交通环境下对道路运输所提出的基础要求。之后,要根据对现场环境的综合考量对具体的间距指标进行优化设置。一般为了切实符合软土路基的固定要求,可以将间距控制在1.5米。同时在实施这一技术时,还需要针对具体的钻

速进行规范,一般设置在2米/分钟左右,本着“先减速再增速”的原则对其进行作业处理。此外,也要控制好压力的范围值,避免在实际操作期间出现管道堵塞等不良影响。

4 市政道路工程施工中软土路基施工管理措施

4.1 做好前期的准备工作

在市政道路软土路基施工中,需要做好相关准备工作,科学采用各种施工技术方法,确保后期施工活动的顺利进行,在施工前期需要准备好技术、材料、人员、物资、设备、方法。需要施工人员对施工现场地质环境、气候环境进行综合分析,把握项目的整体情况,了解施工现场的土质状况、水文环境等,科学分析软土路基施工中的各方面影响因素,并对测量结果进行分析、整理、记录,为后期施工计划和方案的制定提供依据。为了保证软土路基整体施工质量和道桥工程质量,需要将施工技术、方法等纳入施工规章制度行业规范中,以此确保施工活动的规范进行。

4.2 强化对施工原料质量的管理

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。

4.3 加强工程机械与产品的控制

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。

4.4 建立健全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^[5]。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。

结束语

软土地基处理是否科学合理在市政道路工程建设中至关重要,关乎着建筑施工的质量、效率、修筑技术、经济发展及使用年限等。所以,需结合软土地承载力弱、稳定性差的特点,因地制宜地使用软土地处理技术,以此来提升软土地基的承载强度及施工质量,从而实现建筑工程的经济效益最大化,推动市政道路工程施工的经济效益。

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]黄佳臣.市政道路施工中软土路基处理技术研究[J].交通世界,2021(25):99-100.
- [3]高春旭.市政道路工程软土路基施工处理技术浅析[J].四川水泥,2021(11):201-202.
- [4]钟超文.试论软土地基处理技术在市政路桥工程施工中应用[J].绿色交通,2019,9:303-304.
- [5]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.