

高速公路施工软土路基的处置及施工技术

王天一

广东省路桥建设发展有限公司云梧分公司 广东云浮 527300

【摘要】推进高速公路的现代化建设及施工工作时，路基所具备的稳定性及其综合建设效益，则可直接影响当前工程建设质量。由于部分高速公路在实际建设当中会经过软土层区域，若缺乏针对性加固处理则会引发地基坍塌、路面凹陷等施工问题。怎样提升软土路基处理及施工水平，本身属于目前高速公路施工管理当中的一项工作要点，需要相关工作者予以充分关注的基础上，通过调控各项管理方案来为提升高速公路施工质量提供协助。因此，文章主要就软土路基的处置及施工技术进行分析。

【关键词】高速公路；施工要点；软土路基；施工技术

引言

近年来，高速公路行业发展速度较快，其覆盖范围也呈现出不断扩展的趋势，其中软土路基施工在高速公路前期建设当中出现频率较高，若想要提升高速公路建设工作并保持稳定推进状态，则要重视起针对软土路基的处置及施工调控工作。技术人员应熟练掌握软土路基的各项施工技术要点，多方位提升路基施工强度并为后续施工奠定更为稳固的基础。

1 软土路基特征

1.1 整体含水量较高

对高速公路施工当中所涉及到的软土路基区域进行分析能够明确，多数软土路基在成分方面以淤泥和各类黏土颗粒为主，这类物质的特性决定了软土路基吸水性较强，若缺乏针对性调控则会致使软土区域内土壤水分含量过高。与普通路基区域相比，软土路基的含水量大多在35%以上，部分极端情况下软土路基内含水量甚至可以超过70%。软土路基这种高含水量的特性本身会对路基结构的整体承载性能带来较多负面影响，土壤含水量过高的情况下软土路基中的水分会在一定程度上削弱土壤颗粒之间的连接力，此时原本相对紧密的土壤颗粒因大量水分介入到其中而致使彼此之间的摩擦力和黏聚力下降，外在表现为路基结构较为松散。高速公路的现代化建设工作覆盖范围较广，而路基部位则需要承受来自路面结构以及车辆荷载等多方面压力，软土路因缺乏承载能力而无法将这些压力实现传递分散，进而容易导致高速公路出现不均匀沉降的现象，最终影响到整个路面的平整性。

1.2 流动性偏高

与普通路基区域相比，软土路基的土层性质导致这一区域内路基结构抗剪性能较差，若遇到较强的剪应力则软土路基极易产生变形、沉降等病害，并且软土路基在实际变形当中还会与水流形态之间有着较多关联，部分学者将这类特征统称为流变性特征。与常规道路区域相比，软土路基包含大量粉土颗粒与黏土颗粒，土颗粒间空隙大且土质疏松，在外界应力作用下这些土颗粒极易发生相对移动，最终诱发路基变形现象。相关工作者在推进工程的现代化建设工作时，若缺乏针对软土路基的加固处理则会增加软土路基变形现象，此时其抗剪性下降幅度较大。而抗剪性能是衡量路基结构稳定性的关键指标，抗剪性能下降意味着路基结构性能不足，难以满足高速公路工程建设要求，其中相对具有代表性的便是车辆行驶会对路基施加垂直和水平方向的力，若软土路基流变性偏高，则当前路段会在长期剪应力的作用下产生路基变形问题，进而诱发裂缝、坑洼等病害最终降低行车安全及整体舒适性。

1.3 压缩性较强

通常情况下软土路基压缩量需管控在4Pa以下，压缩系数则要管控在0.3Pa以上，若软土路基含水量呈不断上升趋势，则压缩系数也会随之增加，这是由于水分的增加致使软土颗粒之间润滑作用增强，此时土壤颗粒之间更易出现相对移动以及重新排列等现象。若此时压缩系数不断上涨时，则软土路基结构的稳定性和荷载力都会受到相应影响，而高速公路在前期施工当中，施工机械碾压、后续路面结构以及车辆荷载等都会对路基产生压力。对于压缩性

较强的软土路基而言,压力的不断累积会致使路基受到相应压缩,最终体现在路基表面不均匀沉降这方面,此时施工现场局部区域会因压缩过度而下降,最终破坏路面的整体平整度,加快路面病害生成速度。

1.4 稳定性较弱

软土的流变性及其压缩性使得软土路基难以长时间维持稳定状态,而再高速公路的各项施工工作推进当中,路基需要承受各种施工机械的压力以及后续车辆行驶带来的动态荷载,若软土自身稳定性较弱这类问题得不到实质有效的管控,则会导致路基在长期荷载作用下不断变形,达到稳定状态。实际施工方面,软土路基内部的絮凝结构对其稳定性也会带来一定影响,这是由于软土本身所具备的絮凝结构稳定性欠佳,若受到外力因素影响便会丧失凝结能力。

2 高速公路施工软土路基的处理技术应用要点

2.1 土壤改良技术

土壤改良技术的核心在于改善软土路基施工状态,并在这基础上充分增强其承载能力与综合稳定性,相关工作者在实际工作方面应根据软土的含水量、孔隙比、液塑限等物理性质以及力学特征,来筛选出与之适配性较高的参数改良方案。化学改良法在当前土壤改良及管理当中应用范围较广,由于不同的化学添加剂对软土的改良效果不同,实际工作方面应根据软土具体性质来挑选。常见的化学添加剂有石灰、水泥等,其中石灰能与软土中的水分发生反应生成氢氧化钙使软土含水量降低,此时氢氧化钙还会与软土中的活性成分进而二次反应并形成具有一定强度的胶凝物质,在这基础上拉高软土整体强度及其稳定性。水泥则可在软土中进行水化反应,形成坚硬的水泥石层来将软土颗粒胶结在一起,充分提升软土的整体承载能力。具体使用方面应评估当前添加剂与软土之间是否得到充分混合,通过专业的搅拌设备来使添加剂均匀分布在软土当中以提升当前土壤改良工作的实际效果。

物理改良方面主要以换填法为主,筛选换填材料时应严格管控材料性质,优先选择透水性较高且整体强度达标的材料类型。换填过程中配合分层填筑压实处理,而每层厚度则要依照压实设备性能及软土性质保持在相对稳定的状态,从根源上提高整个路基稳定性。技术人员也可将加筋法应用到其中,技术人员应根据软土路基的整体受力状态调控加筋材料铺设方案,使得筋材料与软土之间保持更为完善的协同工作状态,充分提升软土路基区域的整体稳

定性。

2.2 桩基处理

部分软土路基在实际建设当中存在有侧向位移的现象,此时可利用桩基处理技术来改善这类现象。桩基处理技术的核心在于借助在土壤中插入桩基,凭借桩基所具备的承载力与刚度来增强土体稳定性,使得当前土体具备较强的抗位移性能。于软土路基之中插入桩基,可将来自上部结构的荷载分散到更大范围的土体中,充分降低土体局部所受压力的同时降低当前区域内出现土体侧向位移的可能性。并且桩基的存在使得土体在受到外力作用时可以保持相对紧密的相互作用状态,充分抵抗整体变形的同时为道路结构稳定性提供协助,从根源上可延长当前道路的使用期限。

技术人员在筛选桩基类型时,通常可将灌注桩和钢筋混凝土桩作为主要筛选类型。其中灌注桩是通过在现场钻孔,然后灌注混凝土形成桩基,这类桩基的优势在于可根据具体地质条件以及工程要求进行调整,以此来适应不同类别的软土路基处理需求。施工当中应根据钻孔深度及其直径来控制灌注桩承载能力,此时灌注桩与周围土体的接触面积较大,则能够更好地与土体相互作用以形成一个整体结构。钢筋混凝土桩则是预先制作好桩体,运输到施工现场进行安装,因此在前期生产方面具有较高的可控性。

2.3 地基处理

若想要改良软土路基本身存在的土质不均匀这类问题,可将地基加固技术应用到其中,在这方面基础上提升地基土的工程性能与稳定性。实际操作方面可将土钉墙、地下连续墙、预应力锚杆等多种地基加固技术用于其中,通过于地基土体之间进行相互作用来提高土体抗剪强度。以土钉墙为例,这类技术在前期应用当中利用在土体内打入土钉,与土体共同构成一个复合体从而增强土体实际性能。地下连续墙则是在地下形成一道连续的墙体,可起到挡土与止水的作用,进而规避土体出现侧向位移及滑动现象。预应力锚杆则通过对锚杆施加预应力,将土体紧紧锚固在一起从而增强土体本身的稳定性。

实际施工方面需根据具体的工程情况合理筛选地基加固技术,具体工作方面首先要考虑各区域地质条件,这是由于不同地区的地质条件本身适用于不同类别的地基加固技术,若地下水位较高则需要选择侧重防水的加固技术;若土层较厚且土质松软则要选择深层加固技术。工程整体规

模及高速公路前期设计要求同样包含在考虑范围之内,由于大型高速公路工程对路基的承载能力要求较高,前期筛选当中也要选择可靠性更强的加固技术以规避施工当中出现各类问题。

3 高速公路施工软土路基施工技术

3.1 桩位控制技术

对高速公路施工当中的软土路基施工技术技术要点进行分析能够明确,桩位控制技术可为当前施工打下相对稳定的环境基础,而桩位标记和测量是桩位控制的基础性工作。技术人员应预先针对桩位进行标记处理以保证测量精确,将整体测量误差限制在合理区间,其中相对具有代表性的便是将搅拌头对准竹签的误差控制在正负1厘米。由于钻进过程中容易出现各类问题,需技术人员采取针对性应对方案,如果在钻进时出现卡管状况,应放慢钻进速度把钻头提出并进行适当调整。当钻进位置较浅时,可以先对土层进行疏松处理之后再开展钻进作业,这样做能降低钻进难度并减少卡管问题的发生概率。

提升钻杆时卡钻现象相对常见,若出现这类问题则要第一时间暂停喷浆作业,处理完卡钻问题之后再进行喷浆。这方面工作在推进当中主要为防止喷浆不均匀或出现断浆现象而影响桩体质量。施工人员要熟练掌握处理卡钻的方法,通过定期检查钻杆是否受阻、调整钻杆的提升速度等方式。喷浆在推进当中应预先检查当前灰浆泵的运行状况,尽量规避喷浆过程中出现异常现象,若发现喷嘴堵塞的情况要第一时间筛查当前检查灰浆泵是否存在故障性问题;当喷浆不流畅时可利用反复开关闸门的方式来解决,此时施工人员还要对灰浆泵整体性能予以相应了解,确保在发现问题时得以给出准确的技术处理判断。现场施工时若出现电机跳闸、下沉困难等问题,则需要第一时间拉高电压并并挖出障碍物,若灰浆泵出现磨损及漏浆的现象则要检查当前投料配置标准,根据灰浆泵的实际输浆量来判断下一步处理要点。

3.2 硬壳层下为淤泥质土时的处理要点

这方面工作在前期推进当中可根据路基土体状态选择对应处理方案,如果路基土体以软黏土或粉砂土为主,可采用夯置换法处理,这种方法能增强路基整体承载能力,最大程度减少沉降。夯置换法在实际应用当中主要是利用重锤将土体夯实,夯击过程中可将部分土体置换出来形成

桩体,与周围土体共同承担上部荷载。对黏性土软土路基进行处理时可首先选用水泥搅拌法,该方法借助搅拌机进行搅拌作业,根据实际需求打造圆柱状或是格栅状的土墙体,最终形成复合地基,改良地基综合承载能力的同时减少不均匀沉降现象。而在前期搅拌处理方面则强调水泥与土体充分混合,通过诱导一系列物理化学反应来增强当前土体的整体强度及综合稳定性。

若软土中的黏粒含量在10%以内,技术人员可将振冲密实法用于其中,这类方法在实际应用当中可通过重新排列砂颗粒来缩小空隙,配合使用振冲器加固挤密砂层来强化地基的实际承载能力以减少沉降现象。技术应用方面则通过利用振冲器的水平振动力,使砂颗粒重新排列,形成更加密实的结构,施工过程中振冲器不断喷水可使砂颗粒实现重新排列,因此更适用于砂性土含量较高的软土路基之中。若软土路基中的土质为杂填土、泥炭土则可采用加载预压法,这类方法通过将砂垫层置换在路基中,以此来充分缩短土体固结排水距离。从各项数据赏来看,采用这类施工技术的地基排水固结效果达标,可在提升承载能力的基础上规避施工后沉降现象。实际应用当中,施工人员通过在路基上施加一定量的荷载,以此来使土体中的孔隙水排出并逐渐固结土体。

结语

综上所述,在对高速公路施工软土路基的处置及施工技术展开研究时,需要相关工作者明确软土路基的各项施工管控要求,切实将施工技术落实到工程施工中。现场施工方面也需要做好施工准备工作,增强对施工全过程的技术监管以提升路基本身的承载能力。

参考文献:

- [1] 熊少辉,郑远彪.滨海软土路基滑移及处置措施探讨[J].城市建筑,2019,16(15):172-173.
- [2] 罗光财,王智超,危春华,等.块石压填法处置软土路基的敏感性参数分析[J].湖南工业大学学报,2018,32(06):7-13.
- [3] 沈庆祥.软土区高速公路地基处置技术与监测方法分析[J].福建交通科技,2022(08):10-15.

作者简介:

王天一(1990.3.19-),男,汉,河南遂平,本科,助理工程师,研究方向:道路与桥梁工程。