

公路工程软土地基处理技术措施研究

周建华

山东省公路检测中心

摘要: 在实际开展公路工程施工过程中,软土地基处理是其中非常重要的一项内容,软土地基施工质量会对公路工程最终质量产生深远影响。所以,保证软土地基处理技术应用效果具有必要性。基于此,本文主要围绕公路工程软土地基处理技术措施的应用进行分析和探讨,以期为相关人员提供参考。

关键词: 公路工程;软土地基;处理技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.22.059

引言: 近些年来我国社会经济发展速度不断加快,这便给我国基础性设施的建设提供了重要的资金支撑。与此同时,也对我国各项基础工程的建设质量提出了比以往更为严格的要求。在实际开展公路工程施工过程中,需要预先做好软土地基的处理工作,否则便无法保证公路工程的顺利开展,同时也会给工程施工留下相应的安全隐患。所以,软土地基处理技术的应用给予足够重视是非常有必要的,采用合理化手段实现软土地基性能的优化,对于保障公路工程施工全过程的安全性来说意义重大。

一、软土地基概述

软土地基作为一种软弱地层,其强度相对较低但压缩量较高。软土地基的成分通常包括黏土、粉土、有机质土等。对于软土地基的特点来说,其主要表现在以下几方面:首先,软土地基的沉降量大。其透水性比较低,天然水含量较高。通常来说,北方地区和南方地区软土地基的天然水含量分别达到了50%-70%和200%左右。所以,软土地基的松软度比较高,存在较为明显的不均匀性,这便会导致其较为容易发生不规则沉降。其次,软土地基的压缩量较高。在其中包含较多的有机物,同时土质的孔隙比较大,因此其压缩量相对较高。另外,软土地基不具有较强的承载力。由于压缩量以及含水量等因素的影响,导致软土地基并不拥有较强的承受荷载能力。软土地基若处理不当,很有可能会带来相应危害,比如造成公路工程的坍塌、裂缝等问题,在严重情况下还会引发安全事故。所以,在实际开展公路工程施工之前,预先做好软土地基的处理工作是非常有必要的。

二、软土地基处理技术在公路工程中应用的重要性

(一) 能够优化软土地基承载能力

针对软土地基来说,其自身的透水性比较差,含水量相对较高,因此其承载能力比较差。针对此种情况,通过采用合理措施对软土地基进行有效处理,能够一定

程度降低软土的透水性与含水量,进而能够实现软土地基承载力的优化,为之后公路工程施工的顺利开展奠定坚实基础。

(二) 保证公路工程施工质量

公路工程在我国基础设施体系中占据非常重要的地位,保证公路工程最终施工质量,才有利于充分发挥公路工程的功能,从而满足人们的出行需求。然而软体地基的存在,会对公路工程的施工质量产生相应影响,通过采取针对性措施对软土地基进行合理化处理,便能够降低公路工程局部沉降以及侧向位移问题发生概率,这对于保障工程最终施工质量来说是非常有利的。

(三) 保证施工安全性

如果在未对软土地基进行处理的情况下便开展公路工程施工,那么便会很大程度增加工程施工安全隐患,在严重情况下会引发相应的安全事故。而在实践工作中落实针对性处理措施对软土地基进行优化,便能够提高软土地基稳定性,这对于提高公路工程施工全过程的安全性来说具有重要意义。

三、软土地基处理需考虑因素

(一) 地基构成

对于公路地面的土质结构来说,其通常具有较强的复杂性,在实际开展公路工程施工过程中,应结合具体的土质结构情况进行综合性考虑,保证实际中所选用处理技术的适宜性,首先,针对公路工程中土质结构厚度较大的区域,应该加强高压喷射注浆技术的应用来开展处理工作,这样便有利于大幅度提高对软土地基的处理效果。其次,对于软土层相对较少的区域,或者是区域中的地基土层相对较薄,那么在开展处理工作时通过对表面处理技术的应用,能够使地基层整体承受力得到优化。在进行地基处理工作时,地基土质和地基处理技术之间存在着密不可分的联系,但与此同时也存在着一定的不兼容情况,所以对于地基土质的处理,会对技术自身应用效果产生较大影响,为实现施工效能的最大化,在实践工作中应预先做好公路工程施工区域具体情况的勘探工作,以此来对土层的具体构成有一个充分的了解与保温,与此同时通过对合理可行手段的应用开展处理工作,这对于改善土层的强度来说是非常有利的。

(二) 道路特性以及建设需求

针对公路建设而言,如果实际公路建设的种类不同,那么其在建设特性方面也通常会存在相对较大的差异,所以针对不同类型软土地基所开展的处理工作,所采用的处理方式也会不一样。实际工作中,针对要求相

对较多并且层次较高的公路工程建设,应该保证所应用的软土地基沉降处理技术具有足够的可靠性。对于路堤较宽的道路工程来说,实践所开展的工程建设应该注意做好对局部地基的处理,最大程度避免处理技术在使用期间对道路造成相应的破坏。并且,施工操作人员还应该对道路状况进行密切关注,定期做好勘探工作,对道路的相关基础性数据做好测量,从而明确其具体的受力情况,是否会发生侧向偏移问题,从而有效避免道路失稳情况发生而对道路使用的安全性产生不良影响。

(三) 施工条件

实际所开展的公路工程项目建设,不同项目之间在施工条件方面同样会存在相应差异。所以,施工人员对于地基处理技术的选择,还应该结合现有的施工条件情况进行综合性考虑,结合项目施工过程中所使用的材料、施工周期以及机械器具等因素进行综合性考虑,同时从建筑具体情况出发,对现有的施工方式方法进行优化以及完善。

(四) 周围环境

实际所开展的软土地基处理工作,在整个过程中通常会产生一定的环境污染、噪声污染以及废弃物。在开展工程建设过程中,应该对当前工程存在的问题展开更具全面性与客观性地研究,在此基础上选择更加适宜的处理手段,最大程度避免处理工作对周围环境的负面影响。

四、公路工程软土地基处理技术措施实践应用

(一) 表层处理技术

在软土地基表层处理工作中,添加剂法、敷垫材料法在其中的应用非常常见。首先,添加剂法在软土地基表层土为黏性土的情况下应用通常能够发挥明显优势。该方法在实际应用过程中,施工人员首先需求使用生石灰、水泥和熟石灰等材料开展添加剂的配制工作,在此基础上在黏性土层当中使用一定数量的添加剂,通过对此种方式的应用能够有效提高软土地基的强度以及稳定性。其次,敷垫材料法。对于软土地基土层来说,其分布通常不具有均匀性,地基比较容易出现局部沉降或者侧向位移等情况。对此,在实际工作中施工操作人员可以加强敷垫材料方法对软土地基进行相应处理,促使软土地基的抗剪力以及抗拉力得到有效提升。比如,施工期间施工人员对软土地基表层进行玻璃纤维格栅等材料的敷设,或者是使用土工布,实现软土地基性能的进一步优化。

(二) 刚性桩处理技术

公路工程施工建设期间,通过加强刚性桩处理技术的应用,有利于构建复合型地基。对于刚性桩处理技术来说,其主要是在软土地基中进行CFG桩或者小型桩的设置,通过对此种方式的应用使其能够分担软土的荷载,一定程度提高了软土的承载能力。刚性桩处理技术

在实际应用过程中,相关施工人员应该对公路工程水文情况和土质情况有一个充分的了解与掌握,并结合实际情况以及各方面因素进行综合性考虑,在此基础上制定合理可行的刚性桩处理计划。与此同时,施工人员在实践工作中应该对刚性桩相关基础参数有一个准确的把控,比如应对预制桩截面边长进行合理化控制,保证其不超过250毫米,与此同时对其长细比例进行优化,通常来说将该比例控制为80:1最佳。

(三) 喷粉桩处理技术

该技术在实际中通常会作为深层搅拌加固法进行使用,也可以将其叫作加固土桩处理技术,在当前的软土地基处理工作中的应用非常常见,在该技术的支持下,能够使软土地基的稳定性得到整体上的优化。喷粉桩处理技术实际应用过程中,需要通过对搅拌机械的使用对软土和固化剂进行搅拌,通过对此种方式的应用便能够促使两者之间进行相应的物理反应或者化学反应,这对于提高软土地基的水稳性以及整体性来说是非常有利的。首先,在实际应用喷粉桩施工技术过程中,相关施工人员应该对施工现场具体情况进行全面勘察,以此来对公路工程施工现场具体情况有一个相应的了解和把握,在此基础上结合各方面因素进行综合性考虑,做好喷粉桩位的选择工作,保证具有科学性。其次,施工人员在实际工作中应该通过对水泥、石灰等材料的使用来开展固化剂的配制工作,这样便能够为之后的施工做好铺垫,并且在此操作过程中还可以使用适量的硫酸钠以及石膏等材料加入固化剂中,这样便有利于实现固化剂固化效果的整体优化。施工期间,施工人员也可以加强钻机的使用来开展搅拌以及二次搅拌操作。在该环节工作中,施工人员应该注重对搅拌机械搅拌深度以及速度的有效控制,从而为最终的处理质量奠定坚实基础。另外,在喷粉桩施工结束之后,接下来还可以在软土地基当中进行砂垫层的设置,通过对该举措的落实,有利于实现软土地基平整性的进一步优化。

(四) 表层排水技术

在公路工程建设工作中,软土地基土质较软的一个主要诱因就是其含水率相对较大,在这样的情况下,如果在施工过程中未注重做好软土地基的表层排水工作,那么将会对工程施工的顺利开展产生不良影响。对于土质较好,但由于含水量过大所引发的软土地基,在实际工作中应该加强表层排水技术在其中的应用来实施有效处理,为保证软土地基所含水分排出的有效性,应结合工程所在区域的地理特征、地势特点等要素进行综合性考虑,保证所选择排水技术的适宜性,以此来更为高效地开展处理工作。如果实际工程的坡度较缓,那么便可能会出现相应的积水问题。所以在实际开展工程施工期间,应该专门注意对此类地形做好防范工作,在进行回填时,保证所使用建筑材料具有良好的透水性,在此

基础上开展相应的铺设工作，从而构成更加适宜的排水通道，这对于促进积水的顺畅排出来说是非常有利的，该方法在软基较浅情况下的应用通常能够获取更为优异的处理成果。

（五）加筋技术

该技术作为软土地基处理技术的重要组成部分，当前在软土地基处理工作中的应用非常常见。实践工作中所使用的土工加筋材料包括土工格栅、土工网以及土工织物等。对于加筋技术的应用，需要保证土方压实度能够充分满足相关设计标准，这同时也是加筋土工施工中非常具有关键性的内容，会对施工的成败产生直接性影响。针对加筋技术而言，其在软土地基不均匀沉降的控制方面应用非常常见，可以发挥较为明显的效果，并且还可以在高填方中的应用发挥非常重要的作用，在实际工作中也通常会作为辅助措施与其他软土地基处理技术结合应用。

（六）堆载预压和真空堆载预压技术

堆载预压明确来说就是对软土施加相应的荷载压力，通过对此种方式的应用，能够有效去软土中所包含的水分，缩小基础中存在的空隙，从整体上提高结构的紧密性，这对于优化软土地基的应用性能来说是非常有利的。而对于真空堆载预压来说，其主要是将原有的堆载预压作为基础，通过在软土地基表面的砂垫层进行不透水薄膜的铺设，使薄膜下方的土体间的空气转移到外界，这样便能够形成相应的相对负压，进一步提高处理效果。真空堆载预压技术在实际工作中的应用，需要注意对气压和加载量进行科学性与合理性调控，并且注意尽量避免对原有的地基土造成相应的损坏，在实践工作中还需要做好质量检查以及检验等工作。对于该技术的应用，所涉及的施工材料、施工技术都比较方便快捷，但开展处理工作时其预压期相对较长，所以其更加适宜应用在工期要求不仅是公路工程施工项目中。

（七）强夯技术

该技术在软土地基处理工作中的应用，主要是使用重锤来对软土地基实施夯击操作，这样便能够对软土地基产生强压力，从而便能够很大程度提高地基的承载力。强夯技术在软土地基处理工作中的应用效果比较明显，并且施工流程并不复杂，技术具有较强的适用性，能够较为明显的提高地基的承载力，拥有非常突出的强化作用。通常情况下，能够将地基的承载力提高2倍到5倍。除此之外，强夯技术的使用还能够为软土地基的处理效率提供保障，加固效果比较突出，与此同时经过处理之后的土粒其组合密实度会得到明显提升，硬度会得到全面优化，可以一定程度实现软土地基加固用材的节约，进而实现施工成本的节约，这对于保证公路工程施工整体效益来说意义重大。

（八）碎石桩法

碎石桩法在软土地基处理工作中的应用，需要加强振动沉管以及锤击法挤密等施工技术的应用。在使用振动沉管工艺过程中，需要结合沉管与挤密等情况进行综合性考虑，从而对填碎石量进行合理化控制，与此同时在施工过程中还需要注意对挤压次数、挤压时间以及电机运行电流等参数进行把控，在保证挤密均匀性的同时，提高桩身的连续性。在使用锤击法挤密工艺过程中，应该将锤击能量作为依据，对各分段所填碎石量以及成桩长度进行有效控制。同时应根据规范流程来开展碎石桩的施工，通常来说需要坚持从外围或者两侧向中间施工的原则，如果实际中的碎石桩间距相对较大，那么需要坚持逐排施工原则。其次，需要注意的是，施工过程中的桩管拔起速度应该进行合理化控制，避免拔起速度过快，具体的拔起速度应该通过试验进行准确确认，一般情况下应将该速度控制为每分钟2米。碎石桩主要依靠的是桩柱之间的挤密以及碎石承载力，构成相应的复合地基，促使地基的强度得到整体上的提升，这样便有利于有效避免公路工程施工期间发生路基下沉问题。碎石桩法在当前阶段的应用，要求对桩体范围当中的软土进行替换，使其转化为比较坚实的碎石，同时按照柱状形式来开展相应的构造工作，这样便能够很大程度提高地基的稳定性。该方法在实践工作中的应用不需要投入过多成本，并且相关处理工作比较方便快捷，在挤密松散软土地基施工中的应用可以发挥显著作用。

结束语：总而言之，实际所开展的公路工程项目施工，软土地基处理是其中的一个重要内容。在实践工作中合理应用软土地基处理技术，从而实现软土地基的整体优化，提高软土地基的承载力和稳定性，便有利于为公路工程施工的高效开展奠定坚实基础，为工程最终施工质量提供可靠保障。

参考文献

- [1]胡立志.软土地基处理技术在公路工程施工中的实践研究[J].运输经理世界,2022(03):133-135.
- [2]汪世祥.软土地基处理技术在公路工程中的应用[J].中国新技术新产品,2021(24):96-98.
- [3]艾斯科尔·艾海提.浅析公路工程中软土地基的处理技术与应用[J].工程机械与维修,2021(05):154-155.
- [4]高麟.公路工程施工中的软土地基处理技术分析[J].工程建设与设计,2021(15):31-33.
- [5]赵霄.高速公路工程施工中软土地基处理技术研究[J].工程建设与设计,2021(13):208-210.
- [6]燕永兵.公路工程施工中软土地基处理技术措施[J].智能城市,2021,7(09):150-151.