

公路工程的软土地基问题及处理技巧

郇钢 马江

浙江力嘉电子科技有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i4.2028

[摘要] 随着城市化建设的不断推进,使得公路工程建设日趋增多,并且其基础工程建设经常会遇到物理力学性质差且分布面积较大的软土,而且软土地基因其难处理、低承载、高压缩、大孔隙、不稳定的特性,成为公路工程的技术难题。基于此,本文阐述了软土地基的主要特征,对公路工程的软土地基问题及其处理进行了探讨分析,旨在保障公路工程建设的顺利进行。

[关键词] 软土地基; 特征; 公路工程; 问题; 处理技巧; 策略

软土地基具有低强度、较高压缩量的软弱土层,绝大多数含有一定的有机物质,其具有高含水量、较大孔隙、强压缩性、弱透水性、强灵敏性等特征,其对公路基础工程建设具有重要影响。因此为了提高公路工程质量,以下就公路工程的软土地基问题及其处理技巧进行了探讨分析。

1 软土地基的主要特征分析

软土地基的特征主要表现为:(1)高压缩性。软土由于孔隙比大,土体颗粒间结构不连续,而具有高压缩性的特点。软土地基固结周期长,承载后变形大,长期不能稳定,容易造成地面大面积下沉等问题,从而破坏路基结构等。(2)渗透性差,处理难。软土具有亲水性,渗透性很差,土体中得水分大部分与固体颗粒形成结合水,内部水分很难排除,因此夯实、挤密、排水、胶结等通常的加固原理很难对其产生本质性的工程性能改良。(3)低承载力。软土地基抗剪强度很低,天然地基承载力一般不大于 60KPa,不排水抗剪强度一般小于 30KPa,未经处理加固,通常无法满足承载要求,如果处理不善,往往由于地基承载力不够造成路基倒坍、结构破坏等质量事故。(4)大孔隙比。由于其形成条件和土体颗粒组成的内在特性,软土土体颗粒之间空隙很大,天然空隙比通常大于 1,土体含水量通常处于饱和状态,天然含水量接近或大于液限。(5)高灵敏度、不稳定。软土结构非常灵敏,易于破坏,其灵敏度在 3~16 之间,受到扰动(振动、搅拌等)后,强度显著降低,且很难恢复。同时软土具有流变性,变形持续发生,沉降稳定历时长,一些深厚的软土沉降持续数年甚至数十年之久。(6)抗逆能力差。软土地基在抗逆能力上也存在一定的局限性,一旦外部环境出现了较大的变化,那么软土地基内部很容易出现结构上的问题,而公路使用最重要的就是结构稳定性,如果地基结构出现变形,那么这种变形最终就会体现在公路的路面上,严重影响公路正常使用。

2 公路工程的软土地基问题分析

公路工程的软土地基问题主要表现为:(1)导致路面沉降。路面沉降问题是在公路建设过程中最常见的问题之一,公路工程施工单位在施工过程中因操作不当等因素导致一系列问题而未及时采取相应的解决策略进行处理,从而导致施工质量严重下降。部分施工单位由于施工技术缺乏,未能

较好地控制路基工程的压实度,致使工程的稳定性下降。由于在公路过渡段结构排列不科学,在桥头出现的跳车现象,既不舒服同时也会影响出行安全,甚至会引发桥头搭板坍塌断裂。与此同时,环境因素引发路面沉降问题也不容小觑,公路过渡段经雨水侵蚀,进而导致路面沉降现象发生。(2)侵蚀路面。公路路面主要是由碎石以及水泥等颗粒细料组成,这些原料禁不起雨水冲击,大多在铺设结束后引发侵蚀现象,进而破坏原料自身的紧密程度。在雨天施工的情况之下,此类现象更加凸显,已铺设的路面在雨水的冲刷之下会逐渐松散,从而影响往后的路面稳定性。

3 公路工程的软土地基处理技巧及其策略分析

3.1 公路工程的软土地基处理技巧分析

公路工程的软土地基处理基本方法:一种是对软土地基通过相应的工程技术进行处理。另外一种是采用自然沉降的方法,即为达到稳定的要求,采取堆载预压的方式对地基进行自然沉降。在公路施工过程中,基于软土物理性能及其工程特性的特殊性,常规的地基处理方法及通常的加固原理很难对其工程性能产生本质性的改良,即便是目前最为适用的预压固结法在处理效果上也有一定局限,而且单一、常规的处理方法也无法达到理想效果。同时,受场地条件、地层分布、软土成因、施工方法、工程的特点等诸多因素影响,软土地基处理要结合工程实际,因地制宜,针对具体情况采取合理适用的处理,具体体现在:(1)浅层处理技巧。第一、换填法,换填法基本的施工思想就是将软土地基的原有土层进行清除,然后加入符合公路施工要求的土层,之后在进行公路的修建,这种方式在很大程度上解决了软土地基公路施工过程中所存在的问题。若是要保证此方法行之有效,应注意两个方面的问题:首先是确定软土地基的挖除换填范围,在范围确定之后再展开后续施工;其次就是清除后换填新加入的土层容易出现沉降,所以新加入土层的各层之间应间歇进行,待该层稳定后才能施工下一层,然后直至回填到换填要求的深度,这样才能最大程度的减少工后沉降量。第二种是抛石挤淤法,主要适用于一般软弱土层厚度不超过 4m,表层硬壳挖除后具有触变性的饱和淤泥或淤泥质土的处理,当软弱土层厚度超过 5m 以上的,应辅助爆破或强夯措施,才能保

证填筑体下沉到下层较硬的持力层,若淤泥或淤泥质土层达10m以上,则很难使填筑体下沉到坚硬的持力层,此方法不适用。(2)铺设土工合成材料。此方法就是通过在软土地基上铺设土工织物的方式来提升软土地基的强度,从而有效地提升公路施工的质量。这种方法具有明显的优点和缺点,优点就是在实际施工过程中直接铺设土工织物大大降低了施工的成本,而且施工工艺流程简便。但如果软土地基的流动性极高,内部含水量极大的话,那么采用铺设土工织物的方式是很难有效的解决软土地基强度以及抗剪效果。因此在一些含水量极高并且流动性极大的软土地基上我们一般所采用的软土地基加固的方式可以结合铺设土工布以及排水法,先将软土地基进行排水固结,然后在经过预处理之后的地基上铺设土工布,最终实现软土地基的加固。(3)预压排水固结处理分析。通常有真空预压、堆载预压、真空-堆载联合预压等方法,通过在软土地基上施加荷载,使软土地基逐渐排水固结,预先完成变形沉降,并提高土体强度。本法适用于深厚的淤泥、淤泥质土等软土地基,能对软土地基工程特性进行整体性的改良,但承载力提升有限,在工后沉降变形控制方面比较有利。(4)表层加固处理。对于软土地基之上覆盖有一定厚度的较好地层时,可通过各种常规地基处理方法进一步加固上部土层,使其形成硬壳层;也可对表层的软土进行在一定深度的换填、挤淤、灰土拌合等方法进行表层加固。表层加固通过大幅提高表层土体的整体强度和承载力,减小荷载影响的深度,以满足使用要求。(5)置换加强—复合地基处理。通常采用的地基处理方法有水泥搅拌桩、旋喷桩、夯扩碎石桩等,通过在软弱地基中植入强度、承载力远高于软土的加强桩体,形成复合地基以达到改善地基强度的目的。该法适用于软土厚度较大的浅层软土地基处理,但随着软土厚度的增加,处理效果也越来越不理想,而且造价也比较高昂,不太经济。该法能大幅提高地基承载力,对于对变形沉降控制不太严格的简单工程,比较适用。

3.2 公路工程的软土地基处理策略分析

公路工程软土地基处理过程中,除了采取合理适用的地

基处理技巧外,还须在其结构设计以及施工中采取科学合理的处理策略。具体体现在:(1)结构策略。选用筏板基础或箱形基础,提高基础的刚度和整体性,减小基底附加压力,减小不均匀沉降。充分利用表层硬土,合理设置基础深度,采用浅埋基础方案,避免上部硬土层被刺穿破坏,尽量降低下部软土的附加应力。(2)设计策略。设计应力求体形简单、荷载均匀,过长或复杂的结构,应设变形缝。注意减小荷载和软土地基的附加应力。(3)施工策略。合理安排施工顺序,一般应先施工高度大、重量重的部分,后施工高度低和重量轻的部分,并尽可能加大两者间的时间间隔,以减少部分差异沉降。控制施工速度和加载速率不要太快,使地基逐渐固结,强度逐渐提高,这样可使地基土不发生流塑挤出,避免路基工程产生局部破坏。基槽开挖时预留约20cm厚的保护层,避免扰动土体而破坏土的结构。若已被扰动,应挖去扰动部分,用砂、碎石回填处理。

4 结束语

综上所述,目前公路基础工程建设过程中出现处理软土地基的情况非常普遍,因此为了保障公路工程质量,在公路基础工程建设施工时,必须从各方面综合考虑,采取合理适用的地基处理技巧与处理策略,不断提高地基承载力以及减小不均匀沉降,从而提高公路工程质量。

[参考文献]

- [1]黄宁.软土地基处理技术在高速公路工程中的应用研究[J].工程建设与设计,2015(12):58.
- [2]李佳峰.公路路基施工中软土路基处理技术分析[J].住宅与房地产,2016(11):26.
- [3]王明法.市政路桥工程软土路基施工技术分析[J].四川建材,2017(12):58.
- [4]梁强飞.市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用[J].交通世界,2018(08):75.
- [5]贾小玲.试论公路工程中软土路基的施工技术和处理措施[J].山西建筑,2018(09):47-48.