

Application Analysis of Soft Soil Foundation Construction Technology in Highway Bridge Construction

Ming Dong

Highway Development Center, Yicheng District, Zaozhuang City, Shandong Province, Zaozhuang, Shandong, 277300, China

Abstract

With the continuous development of social economy and the increasing expansion of highway and bridge engineering, there will be different geological phenomena in the construction of highway and bridge engineering, including the more common ground structure such as soft ground foundation. If the soft ground foundation is not effectively managed, it will cause adverse effects on highway and bridge engineering, such as subsidence and cracks, which will cause harm to personnel and vehicles. Therefore, the treatment technology of soft soil foundation of highway and bridge engineering is summarized in order to ensure the quality of highway and bridge engineering.

Keywords

highway bridge engineering; soft soil foundation construction technology; apply

公路桥梁施工中软土地基施工技术的应用分析

董明

山东省枣庄市峄城区公路事业发展中心, 中国 · 山东 枣庄 277300

摘要

随着社会经济的不断发展, 公路桥梁工程的日益扩大, 在公路桥梁工程施工中会出现不同地质现象, 包括软土地基等比较普遍的地面结构, 如果不能对软土地基加以有效管理, 将会给公路桥梁工程造成不良影响, 如下陷和裂缝, 进而对人员、交通工具产生危害。由此, 对公路桥梁工程软土地基的处理工艺加以归纳, 以便在具体工程建设中结合具体情况选用的处理工艺, 保障公路桥梁工程的质量。

关键词

公路桥梁工程; 软土地基施工技术; 应用

1 引言

地基的处理对于公路桥梁的安全性和可靠性至关重要, 在公路桥梁施工中, 需要精确的检查和控制, 确保地基的牢实和安全。软土地基的施工尤其困难, 因此, 必须对其进行全面的土壤检查, 确定其土壤类型, 进行土壤结构的分析, 从而确定地基的安全和可靠。

2 软土地基施工的特点

目前, 随着市场经济活动节奏不断加快, 世界各地间的经济贸易往来也更加紧密, 对公路桥梁工程的科学建设提出了更高的技术要求。长期以来, 中国政府高度重视公路桥梁工程行业的科学发展, 相继提出并进行了许多重要战略方针研究, 在建设公路桥梁工程方面作出了可喜的成绩, 并积

累了大量而重要的工程建设实践经验, 为经济持续高质量的增长打下了扎实的技术根基。但公路桥梁建设的软土地基工程对施工技术人员要求很高, 如果对软泥基管理不善, 就非常容易发生路面建设病害现象。所以总的来说, 软土地基工程建设主要存在着以下特点: ①地面变化较大。软土地基抗剪切能力较弱, 其承载能力比较薄弱, 在外部应力的影响下更易产生巨大变化, 不利于建立稳固的地基^[1]。②下沉不均匀。软土地基形成较为复杂性, 软土层中含有的砾石或粉土孔隙不一, 凝结作用的差异明显, 时常会产生不均匀沉降, 使公路工程地基存在着很大的潜在安全隐患。③压缩性很高。经科学研究证实, 由于软弱土壤的含水率很大, 一般土壤的最多孔隙度也很大, 因此单位软土地基的最大压缩系数是一般土壤的 2~5 倍以上, 在内部荷载的影响下, 非常容易产生很大的变化, 从而产生了重大安全事故。

3 公路桥梁施工中软土地基施工的必要性

公路桥梁对国家交通运输的重要意义也是不言而喻的,

【作者简介】董明(1971-), 男, 中国山东枣庄人, 本科, 工程师, 从事公路桥梁研究。

因为唯有保证了公路桥梁的工程质量安全,才能使得后面的工作能够有条不紊地进行。所以当施工人员在路面进行浇筑工作时,面对软土地基时就必须做出准确的处理,稍有疏漏就会对施工的速度产生障碍,进而使得工程质量无法得以保证。同时公路桥梁密实性、公路的表面都可能由此损坏,从而导致路面变硬并且下陷,从而减少了公路桥梁的使用寿命。由于软土地基的组成材料大都由疏松沙,大孔隙泥炭,细疏松土等所构成,而这些物料通常都是有着高含水率、强压缩性的特点,因此将在一定程度上制约着公路桥梁的总体压实率。也就是压实程度并没有达到相应的水平,这样造成在软土地基的含水率与通透性方面也有着严重的缺陷,公路桥梁上的排水体制也有着突出的问题,如果出现了降雨天气也将导致项目建设的进行影响到了路面的正常工作,进而也会导致了工程质量出现转变,质量的优劣也直接决定了公路桥梁的使用寿命,如果不能很好地对地面进行雨水渗透和冲刷的保护,将会给工程质量埋下了隐患,对交通安全也有着极大的危险性。

由于软土地基形式的差异,在基础工程施工时所采用的特点也不尽相同,因此许多地面在实际应用的流程中都会产生不同的道路硬化情况,这并不算最重要的缺陷,而最重要的问题便是在下雨天会导致公路桥梁表面产生水土流失的情况,进而削弱了软土地基的硬度,使公路桥梁的表面产生了大量的下陷,工程品质也没有保证。公路桥梁工程施工时普遍采用的施工材料为水泥与混凝土,虽然这种施工材质较能增加工程的施工效果与利用功能,但是比较容易产生问题的材料,其稳定性也就相对地较为脆弱,会导致所采用的工程产生断裂和硬化的情况,而一旦公路桥梁采用了软土地基技术,则将会提高此类问题的严重性^[2]。

4 公路桥梁施工中软土地基施工技术的应用

4.1 软土表面处理

一般来说,软土地不是太厚的土壤,可通过垫板、预压型或排水的方式加以解决。垫板方法一般是处理了原来的软弱土壤,再用硬度较好、耐腐蚀和安全性较好的建筑材料加以回填,保证土壤硬度达标。垫层技术通常应用在软化后土层不大于 3m 的土壤,但是如果土层过厚,使用这个技术将影响到开挖效果;预压法主要是利用将高压力填土堆放在软土上,从而提前下沉土层,使得土壤下沉的深度达到了施工需要;排水方法则主要是针对含水率相对较高的软弱土壤,通过地表进行冲刷等方法,对土壤的水分进行排出,从而使得土壤含水率满足需要并完成了回填。

4.2 敷料施工技术

针对那些存在变形裂缝、不均匀下沉等特征的软弱土层,敷料施工技术具有较大的耐压性和稳定性能,能保证填土负荷和设备的作用,也可以解决土壤不均匀下沉和侧向变形等特殊情况,从而提高了地基的保障力。敷料的选择,通

常可以选择玻璃纤维格栅等条带型加筋材质,以提高与土壤摩擦力,然后再对表面进行沥青浸渍,锁定将土石料层固化于格栅内,以保证其不会出现侧向变形等现象,从而增加了土壤的整体稳定性。

4.3 化学加固施工技术

对软粘土含量较大的土壤,使用单纯的敷料法无法有效改善土壤的硬度,因此也可以添加某些化学制剂改善软土层的特性,通常可以使用富含化学物质的混凝土、硅灰等和水玻璃混合液法。混凝土拌和法,主要是通过对软黏土和水泥砂灰等进行拌和,混凝土和砂灰能够吸附土壤中的水分,进而产生稳定土壤的效果,最后再将岩石与地层软土胶结,通过这种方式可以产生硬度较高、稳定性较强的土地,进而改善土壤地层强度。另外,也可使用旋喷土法强化土壤,利用干粉剂喷洒机械,或高压喷洒注浆的器具等喷洒成灰土桩,最后产生复合地基,从而改善土壤的强度,保证在桥上时与路基保持平衡,从而减轻了地面的下陷问题。这种方式在土壤含水率相对很大,而又无法直接去除的软弱土质施工中也比较适合。另外,还可通过硅化法加固,利用水玻璃混合液固定以软化土壤。该种固定方式的施工成本也相对较高,但通常适合于水渗透系数较大的软弱土质^[3]。

4.4 真空预压法

一是在软土结构上铺设砂浆垫板,成为水平排放体;二是在水平排水垫层中铺设过滤管,并将过滤管成条状布置,过滤管材质一般为塑料或钢材,孔径尺寸选择在 8~10mm,过滤孔宽度尺寸一般为 5cm;三是铺上密封性好且数量较多的聚氯乙烯薄膜,以确保操作密封性,通常情况下可在上铺一层;四是真空管道设计,确保管道连接条件较好,密封性也较强;五是启动离心式水泵并开始真空喘气,以增加在密闭层中的最大真空度压力中,促进建筑物排水胶结,具体而言,可控制密闭层的真空度达到 73kPa,使用时限一般限制在五天之內;六是全部作业时,对于离心式泵、密闭层和真空管道状况的有效观察,准确了解土壤不同深度下的真空量、土壤地表下沉量、土壤下沉的状况。真空预压法作业时限短,技术简便,适合大规模作业施工。这一方法使用于饱和软黏土地基,一旦施工现场的透水层过厚,将无法用真空预压法加以解决。

4.5 换填法技术

现阶段的软土地基施工技术运用,已经告别了过去粗放、极端的管理模式,而可以根据地基的特性,来运用各种的技术方案、手段,这就对公路桥梁的施工技术水平提高,做出了更多的保证。换填法工艺也是较为常见的技术手段,但同样在本身的科学技术浓度上也相当高。而这个方法的运用,重点就是对软弱土进行更有效的处理,并且选择了一种非常稳固的土层进行填处理,这不但可以在换填处理的效率上提高,而且同样也对软土地基的特性进行了良好的转变。通常,都会采用随时的应用来换填处理,而这种运用的最大

优点就是既可以对软土地基的稳定性进行改善,又同样可以在巩固基层的功效上不断加强。不过,对于换填处理技术的运用,多数情形下都是在软土地基施工还缺乏显著效果的地方才会运用。因此换填管理工作的实施十分关键,必须借助硅灰粉末、粉煤灰等的有效应用才能实现,而且还要在排水的能力方面提高。换填处理技术针对各种形式的软土地基有很大的适应症,因此可以在对软土地基施工的具体功效实现上,提供比较多的保证^[4]。

4.6 注浆技术

在软土地基上修建公路桥梁,通常都会采用许多复杂的工艺和程序进一步提高土地的柔韧性,进而增强地面的稳定性。注浆技术是一种常常在施工过程中所使用的技术手段,通常是应用于某些基础坚硬性能不好的地段,尤其是在衔接地段,可以透过使用大量较硬的胶凝形式的试样加以施工,可以在总体上提升基础水平,以便于达到稳定基础质量的目的。而采用此方法便可以改变软土地基的自身状态,另外还可设置出一些隔水层,将地下水 and 泥土之间加以隔离,以保证公路桥梁在施工过程中或在刚投入使用时拥有相应的安全保护,因而降低了出现坍塌等风险情况的概率。

4.7 深层石灰搅拌桩技术

公路桥梁施工中软土地基一旦具备较优异的塑性特征指数,则应该运用深层石灰搅拌桩技术,通过使用石灰固化剂,利用石灰和软泥在拌和过程中产生的化学反应,以获得较有效的塑性平衡效应。而运用此技术还能够为提升基础刚度和整体承载能力提供了有力保证,从而避免了公路桥梁施工中因为土壤问题所产生的沉降现象。此外,通过运用深层石灰搅拌桩技术,还能够在一定程度上大大降低公路桥梁施工生产成本,同时此应用技术的操作也较为简便。在实际操作深层石灰搅拌桩技术时需要注意以下几点:首先,空气压缩机、搅拌桩机等主要施工器具均为施工单位所需要配备的重要机具;其次,施工企业必须在软土地基中铺设砾石材料,而在路面或桥梁施工过程中,一旦地面表壳偏薄,那么为防止软土地基工程质量问题,就必须在软土地基中掺入砂砾等原材料,以保证地面强度;最后,施工企业还必须科学调整掺灰用量,以保证该项工程技术的使用效果,对施工现场土样进行了收集分析,以达到对石灰掺入用量的合理限制^[5]。

4.8 加载技术

为了防止软土地基发生沉降情况,可以通过使用加载

法来提高地面基础的硬度与承载力,以便降低由于路基沉降所产生的影响。在通常情况下,解决地面胶结与下沉问题的方法主要包括了提升地基总压、减少地面间隙与用水压力等方法,在其中,提升地基总压主要依托提升了地面的水压力,并通过大气压的变化进行逐渐增加,从而实现了地面胶结的目的。如果在软土地基的上部还存在着混凝土土层时,则可以使用地下水排斥法,来降低对周围环境的冲击。由于加载法的运用与荷承载能力和沉降能力等因素有着紧密联系,当进行路基铺设作业时,通过采用加载法可以有效减少路基下沉的情况发生。为了逐步改善,地基承载力以及安全性方面,应将加载法和缓速装载方法进行适当的组合。另外,在公路桥梁施工的过程中,为全面了解路基沉降的各种因素之间的相互作用关系,可通过观测工程施工状态,以便于对基础预载后的剩余沉降量加以确定,从而避免了由于基础的破坏所导致引发风险^[6]。

5 结语

综上所述,软土地基施工技术是公路桥梁建设进程中不可缺少的环节之一,不仅是对公路桥梁工程质量产生直接的作用,更是对施工企业技能与水平的严峻考验。所以在公路桥梁建设中要加大对软土地基施工技术的研究与运用,这可以在一定程度上减少路基硬化与下沉,从而有效提高了软土地基的硬度,并提高了公路桥梁工程的使用寿命。

参考文献

- [1] 林强,王文昌.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].运输经理世界,2020(18):112-113.
- [2] 黄立虎,吴欣刚.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):112+115.
- [3] 丁振宇.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].人民交通,2019(3):70+72.
- [4] 宋超.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].企业科技与发展,2018(6):136-137.
- [5] 吴海军.公路桥梁施工中软土地基技术的应用[J].科技创新导报,2016,13(8):49-50.
- [6] 谌杰,廖炜.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].交通世界(建养·机械),2015(10):68-69.