

路桥施工中的软土地基施工技术应用

李博文

湖北顺达公路工程咨询监理有限公司 湖北 仙桃 433000

摘要: 路桥工程建设对软土地基的依赖性很高,在软土地基施工建设中需要运用众多的技术手段,最常见的有强夯法、预应力管桩技术以及水泥搅拌桩技术等,施工企业在进行不同项目施工建设时运用的技术手段各有千秋,设计规划施工方案,运用科学先进的技术投入到工程建设当中。在利用软土地基施工技术进行工程建设时,对工程质量要进行相应监督保障,确保软土地基施工效用被发挥出来,保障工程建设的完整性和质量安全性。

关键词: 路桥施工;软土地基;施工技术;应用

1 路桥施工软土地基特征

路桥施工在实际施工中,如果遇到软土地基必须及时处理,这样可以有利于保证施工的总体工程质量,为实际施工活动的顺利开展打下了坚实基础。由于软土地基的含水率很大,含水量通常在百分之二十以下,最严重的时候可以达到百分之七十以下,由于含水量高流动性大,这将给土质的稳定性带来很多不良影响。再者,因为软土地基的通透性能力很差,导致软土壤的固结能力较慢,而渗透性能力也很差,当软土壤基内的有机质成分,或气体充斥于土壤排水道中时,造成透气性就很差。另外,由于软土壤基的抗剪性也比较不足,这就对路面的冲刷能力以及施工的稳定性的影响。

2 路桥施工中的软土地基处理技术

2.1 表层处理技术

路桥工程建设项目实施过程中,在遇到软土地基的特殊条件下需要选择相应的土木工程措施^[1]。在工程实施中,还必须经由专门技术测定表面土壤层。如检查出软土地基,必须制定并采取相应的管理办法,以提高土壤的强度,其中,表层解决方案如下:

2.1.1 表层排水法

土壤水分过多是软土地基的主要特点,因此应该选择适宜的地表排水管道降低土壤水分。另外,0.5~1.1m的砂砾层也能够提高表土层的硬度,从而增加了其承载能力。

2.1.2 粉喷桩加固法

施工前应平整场地,并对结构进行加固。

2.1.3 垫敷材料法

因为软土地基的土壤抗压强度也不是均匀分配的,加之地面横向移动后的地面下沉。根据实际使用要求,可选用有高弯曲刚度和抗压强度的钢材,以增强对地基的承载能力。

2.1.4 添加剂法

由于对土壤分层的要求往往相当严格,所以也可以采用石灰粉或者其他防腐原料,装填于表面土壤层内或改善外表土壤条件,从而减少了空气对土壤水分吸收和土壤的分层特性。

2.2 强夯处理技术

强夯法是解决路面桥梁软土地基的常用技术。其基本原理是通过将悬空重物从高处落下后,用所产生的重量夯实软土地基,从而增强软土地基的抗压强度。这种工程建设的技术方案容易实施,成效显著。通过对软土地基的长期固结,能够提高不同土地的膨胀能力和多孔性,影响深度可达10.5m,可将软土地基基础的抗压强度提高3~4倍。采用强夯法可以有效解决软土地基的稳固不足问题,从而保证了地基结构组织的稳定。因该方案施工成本低,工序简便,现阶段已应用到软土地基处理中。在施工中发现问题,其设计方案应该增设减振沟和隔声板,以降低对建筑的噪音危害。

2.3 砂垫层处理技术

砂垫层处理工艺也是现阶段道路施工中比较普遍的软土地基处理工艺,适合于含水率大、软弱土质薄的地区。软土地基厚在0.5~1.1m之间,可在不同的结构基础上安装砂垫板,对软土地基起到了加固作用。另外,这种设计也可上层排水系统的合理利用提供了保障。

在对砂垫木进行施工前,就必须确定好对施工机械的操作标准,并防止由于对工程设备自身的作用而造成软弱土层的变形,为此,就必须采用更适当的方法在原有的砂垫木上再扩大一些厚度^[2]。所以,在进行夯实的砂垫木之前就必须处理好基础面,以确保所进行的砂垫木的分配平衡,并防止由于砂垫木的变形而影响其排水特性。另外,在使用砂垫木时也可与挤淤砂石法一起应用,挤淤砂石法也同样适用于解决表面无硬壳,而地下水位差较大的路面问题。但在实际施工过程中,应避免

与砂石的地面沉降产生不平衡,从而降低了施工效率。项目施工后应立即检查路基抗压强度,达到工程的施工标准后才能进行下一步施工操作。

2.4 水泥搅拌桩施工技术

如果地基为饱和软土地基,可以选用水泥搅拌桩加固技术进行处理。此工艺主要是通过混凝土的凝固过程,使混凝土搅拌桩和土壤形成整体,增加土壤的密实性和强度。具体如下:做好混凝土的拌和,确保混合一致、完整,同时在拌和过程中加入固化剂使软土地基发生化学反应,使之吸附软土中丰富的水份,减少土壤颗粒内部的空隙,进而增加土壤的承载能力。

2.5 加载置换处理技术

加载置换是两个处理方法的结合运用,其中加载是利用加强压力,主动引起地面下沉,从而使地面获得平衡的。其目的在于防止出现类似软土地基的塌陷,或者地基下沉这样的现象。

对于在软土地基处理中,若采用加载等工艺手段后仍不能满足工程施工条件的,也可通过先行加载后再进行置换的工艺手段处理。该方法首先对土壤进行了诱导下降,在诱导下降后土壤仍不具备条件时,又通过对软弱土壤进行的土质置换,将软弱土壤从部分挖出,或整面挖出,最后再用了优质土壤的换填处理等方法,从根本上解决了软土地基问题,并在最后通过加载等技术使置换后的地面完全满足了施工要求。

2.6 预应力管桩技术

由于现代路桥施工范围逐步拓宽,常规的增强方法已不再适合其使用要求,所以,针对软土地基的额外增强成为当前施工材料的重点开发方式之一。预应力管桩工艺能够对软土地基实施有效补强,从而提高工程质量,也减少了软土地基对路桥施工所造成的影响。预应力管桩技术的使用过程中,施工技术人员必须通过预应力管桩,并根据工程设计人员所给出的方法,把管桩送入确定的基础部位;另外,管桩密度也必须按照具体的施工现场条件加以调节,以确定基础的正确性和基础的作用范围。对工程师来说,他们还必须深入施工现场,并根据各种参考资料,对预应力管桩位置的正确测算,以判断预应力管桩本身与基础施工要求的匹配程度,以及预应力管桩所产生的基础增强效果。在预应力管桩施工完成之后,施工单位以及技术部门还应该及时的在桩位周围张贴上了相关的指示牌,以避免在基础施工作业段危害到了桩位自身的安全性,以及基础的作用。

2.7 化学加固法

2.7.1 水泥土搅拌法

该方法主要应用的材料为石灰或者水泥,然后加入地基土,再进行拌和使材料进行化学反应、物理变化等,在凝结后产生柱体,该柱体结构的稳定性较强。一旦土壤拌和得足够充分,还可以形成更稳定的效果,将桩体与软弱地硬化,产生复合地基,从而进一步强化地基。通过这些方式还可以明显增加地基的承载力与硬度,从而减轻地面下沉。

2.7.2 高压喷射注浆法

高压喷射注浆机法又被称为旋喷法,是指当混凝土施工后,将水泥通过钻机喷嘴直接钻进到深部的软弱土层内,并由此产生强大的冲击流^[3]。通过高压增加土层强度,这时土层内的颗粒就会在喷射高压的影响下逐渐随着液体排出,其余颗粒会在外力的作用下与砂浆混合到一起,按照规定的配比进行搅拌,等到混合土凝固硬化后,才能在土壤中形成水泥桩,使用这种方法后能够提高地面支护强度,减小沉降率,同时具有良好的防渗作用。

3 路桥工程施工中软土地基存在的问题

3.1 设计工作的影响

在路桥实施中,设计项目属于关键性的因素,所以工程设计人员必须具有多年的施工经历,必须掌握专业知识技术,结合实际情况制定合理的实施计划。由于路桥建设都有很长的建设路线,工期跨度相当长,所以即使具有管理知识,在实际操作时也无法完全套用管理方法。

3.2 路面沉降

一般是沟壑段的地基,因为沟壑的可压缩性比较好,而且土壤富含水分且孔隙也较多。一般来说,桥涵设计因为地基处于沟壑点,从而出现变形。同时,在地基强度不足的情况下,基础填筑和施工中也极易发生变形问题。

和一般地段相比,桥头段路堤较高,通常高出的程度一般要限制在5~10厘米,而高的地方通常也很容易对建筑物产生附应力,从而造成建筑物的下沉现象。而且,伴随着填土标高的上升,如果填筑的面积无改变,将有极大可能会导致地面出现变化,进而造成强烈的下沉过程。

3.3 整体结构沉降

土地的沉降施工需要进过一段时间,但是由于软土地基没有透水性,就造成了土壤的总压实水平也就没有满足工程施工条件。一些软土的压实力度还没有满足的设计条件,路桥在投入使用以后就可能出现了沉降现象,而由于连续性沉降的地基问题,也就直接影响到了土地平整度,因此在路桥的某个区域内就可能发生了沉降现象,在加拉的残余应力过后,地面也可能出现

了开裂现象,在内部重力的影响下,与陆桥的连接区域也就出现了扯裂现象,所以路桥的稳定性也就因此而受到了威胁。

4 软土地基施工优化措施

4.1 加强勘测和调研工作

做好前期准备,必须要检查这个区域是不是适合用来施工。在施工中我们也一定要针对一个区域来进行施工,要看看这个地方的深度或者斜坡区域是不是适于建设路面桥梁,并且如果这个区域是非常适合于我们修建路面桥梁的施工区域,那就要求我们能够在接下完成对整个路面施工计划的编制,但是同样地我们也不能够忽视在路面施工当中存在的某些环节,尤其是在路面上的转弯,因为在这些转弯上是非常容易出现一些情况的。但既然这些地区的斜坡并没有那么非常适合于开工,那么就需要对这些弯曲地区加以解决。首先,就是需要测量出这个地区中哪些细节出现了什么问题,其次,是对这个地方加厚,也就是对这个地方的沥青砼的回填数量增加,这样对这个地方的厚度也就提高了,这就可以很好地防止在后期的运营过程中发生路面破损的情况。同时,在进行道路桥梁工程设计的时候也是需要注意的这种情况,以避免在后期再按照图纸进行施工的时候出现情况。施工过程中,针对路面的施工技术人员就必须进行检查,也就是对已经准备施工的建筑材料进行混合,而把这种材料运用在路面上,就需要事先看一下所要使用的路面施工建筑材料是不是可以达到一定的使用要求,当然这还需要对按照路面要求的材料严格控制,即如要选择比较合理的混凝土和水泥材质及其生产工艺,也就应该可以通过边生产边实施抽样调查的方法来实现,而经过采样的分析报告也就能够成为路面质量的主要标准,同时根据报告还能够更加合理地混合材料的具体质量和相对强度加以分析,这样使其可以更加适应道路工程要求。

4.2 提高监理管控效率、落实具体的管理措施

因为软土地基的特殊性质,在建筑施工时就一定要做好对整个工程的质量控制,尤其是在桩施工过程中,首先必须对桩位进行检测,看看有没有发生质量方面的错误,其次是必须对桩施工过程的所有参数进行测试,只有如此才可以更有效的确定桩施工的质量,只要在桩施工过程中没有发生任何重大的错误,那也就是说明了桩施

工的质量一定是好的^[4]。最后,在真正的施工过程中桩工程的施工参数并没有完全一模一样的,而且由于是人工完成的,所以必然也会出现着误差的,不过桩施工的误差也不可以过大,而在实施检测的时候是必须运用着专业的设备来即兴进行的,也只有如此才能实现更有效的管理。

4.3 采用多元化的方式完成桩加固工作

在进行公路桥梁工程施工的过程中,一旦出现了整个建筑工程中的最大负荷发生问题的话,就必须通过采取相应的办法来加以处理。因为土壤的负荷发生了问题,将会很大地影响到地基的稳定性,从而导致软土地基的下陷或者塌陷,造成重大的安全事故,但这种情况如果出现了后果就无法设想了,所以必须进行调查研究,同时关注在实施过程中的细节。当然,因为在整个施工过程中出现的软土地基比较少,所以在整个建设周期当中也是比较快的能够完工的,但是如果要是很多话,那么在进行施工的时候就能够适当的延长,这样才能保证了公路大桥的质量要求。而在面对于软泥基的沉降情况,那么就能够采取了堆载预压力法甚至是真空预压力法,所以,这样就能够比较好的提高了软土地基的硬度,从而大大提高了后期施工的质量。

结语

道路桥梁工程建设在经济增长推动下逐年增加,路桥施工质量也不断提升。软土地基作为路桥工程建设经常面对的问题,其牢固性和安全性尤为重要,施工单位需要保持高度的警惕性。在路桥项目建设当中,施工人员要严格按照标准和规范开展各项工作,熟知工程建设的详细信息和环境干扰,运用科学规范的施工技术,合理建设路桥软土地基,推动路桥工程安全性发展,为道路桥梁建设事业做出突出贡献。

参考文献

- [1]马元,宋亚洲,赵希胜.论路桥施工中的软土地基施工技术应用[J].中国设备工程,2020(2):230-232.
- [2]黄辉.路桥工程施工中软土地基处理技术特征[J].城市建设,2020,17(24):169-170.
- [3]黄立虎,吴欣刚.软土地基施工技术在公路桥梁施工中应用分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):112+115.
- [4]张圣彩,王文菁.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].四川水泥,2020(10):192-193.