

公路桥梁施工中软土地基施工技术分析

李盼

重庆交通建设(集团)有限责任公司

[摘要]我国基础建设项目发展中,路桥工程是基础性的工程建设,对施工技术有严格的要求。公路桥梁工程施工中,软土地基施工技术应用相对广泛,影响到项目整体质量。因此,在具体施工中必须重视对软土地基施工技术的分析和探讨,改进施工技术。论文主要分析了公路桥梁施工中软土地基施工技术及要点。

[关键词]公路桥梁;软土地基施工;技术要点

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1721

软土地基是公路桥梁工程施工中的重难点工程,与普通的地基相比,其天然孔隙大,而且渗透性小、含水较多,如果施工不当则会引起路面开裂、路堤不稳定等问题,因此在施工中需要科学地选择施工技术和施工方式,才能确保工程施工的质量。公路桥梁施工中,要确保整体工程的质量,需要借助科学的技术对软土地基进行恰当的处理,从而提升公路桥梁的整体性能。

1 公路桥梁工程中软土地基施工问题分析

1.1 土层分布不均

软土土层的分布与一般土层不同,主要是由一些黏土混合一些松软土和砂土等共同组成的,具有非常小的透水性能和承载力,在公路桥梁工程施工中,常常会遇到软土分布不均匀的现象,导致在载荷过程中发生偏心情况,引起地基沉降等问题。对公路桥梁建设而言,地基是基础结构,地基沉降问题会影响到整体公路桥梁的性能,影响公路使用质量和寿命。

1.2 压实度不高

软土地基孔隙较大,土质松软、砂石等较多,影响到抗压性和渗透性。公路桥梁施工中,如果压实度不达标,会影响到整个道路桥梁工程的稳定性,尤其是遇到雨水丰富的季节,雨水的不断渗透,对软土地基的影响更大,最终对公路产生腐蚀作用,影响到桥梁的稳定性,严重的甚至会出现坍塌事故等。

1.3 变形程度较大

软土地基内部空间较大,针对一般土质来讲,在同等条件下,其侧向变形比一般地基要大。尤其在有淤泥的施工环境中,其稳定性差,渗透性小,含水量较大,内部水分不容易流出,从而导致地基变形或开裂等安全隐患问题。

2 公路桥梁施工软土地基施工技术分析

2.1 软土表面处理

对软土层的处理要分不同的类型有针对性地进行处理,一般来讲,软土层不是很厚的地基,可以采用垫层、预压及排水等方法进行处理。垫层法主要是清理掉原有的软土层,然后用强度较高、耐腐蚀及稳定性较强的材料进行回填,确保地表强度符合要求。垫层法一般适用于软土层不超过3m的

土层,如果土层太厚,采用此种方法会影响到施工效益;预压法主要是运用高荷载填土堆放在软土表面,提前沉降地层,确保沉降程度符合施工要求;排水法主要是针对含水量相对较多的软土层,采用地表开挖排水等方式,对土层中水分进行排放,确保土层含水量达到要求进行回填。

2.2 敷料施工技术

针对一些出现变形开裂、不均匀沉降特点的软土层,敷料有较高的抗压性和稳定性能,能确保填土荷载和机械操作,有利于改善不均匀沉降和侧向变形等问题,最终增强地基的支撑能力。敷料的选用,一般可以采用玻璃纤维格栅等为加强材料,增强土地摩擦力,然后对表面进行沥青浸渍,锁定土石料固定在格栅内,确保其不发生侧向变形等问题,提高地基的整体稳定性。

2.3 化学加固施工技术

对于软黏土含量较高的土层,采用单一的敷料难以改变土质的硬度,对此可以增加一些化学试剂改变软土地层的性质,一般可以采用含有化学物质水泥、石灰以及水玻璃混合液等。水泥搅拌法主要是对软黏土和水泥石灰等进行搅拌,水泥和石灰可以吸收土层中的水分,从而起到固化土层的作用,最终使地层软土固结,这种方法能形成强度较高、稳定性较强的地块,从而提升地层承载力。同时,也可以采用旋喷桩法加固土层,运用干粉喷射机器,高压喷射注浆仪器等喷射成灰土桩,最终形成复合地基,提升土层的承载力,维持桥面和路面稳定,减少土基沉降问题。这种方法在含水量相对较大且难以直接排出的软土地层施工中较为适用。此外,还可以采用硅化法加固,借助水玻璃混合液加固软土层。这种加固方法施工成本相对较高,一般适用于渗透系数较大的软土土质。

2.4 真空预压

(1) 在软土层上设置砂垫层,充当水平向排水体。
(2) 在水平排水垫层中部铺设滤水管。滤水管采用条形平行排列,滤水管可选用钢管或塑料管,滤水孔直径应控制在8~10mm之间,滤水孔之间的间距应保持在5cm左右。
(3) 铺设大面积的密封性聚氯乙烯薄膜,为保证真空预压的密封性,需铺设2~3层^[5]。
(4) 安装真空管路,确保管路连接密

封。(5)开启离心泵进行真空抽气,通过提高密封膜内的真空压力,加速土层排水固结。需将密封膜内的真空度保持在73kPa以上,抽真空作业过程通常需耗时1~5d。(6)在整个作业过程中,需实时观测离心泵、真空管路、密封膜,并随时掌握土体内各深度的真空度、土层的深层沉降、地表总沉降、土层沿深度的侧向位移、孔隙比的变化。真空预压法作业时间较短,施工工艺比较简单,便于大面积施工。该方法适用于渗透性较小的饱和软黏土地基,若现场有较厚的透土层,或地基有充足的水源补给,则不宜使用真空预压法。

2.5强夯

使用8~12t重的重锤,以8~20m的落距,对软土地基进行强夯,利用强大的冲击波与动应力挤出软土中的水分,达到加固地基的效果。该方法施工简单,加固效果较好,性价比较高。据测算,经过强夯处理的软土地基,其压缩性可降低2~10倍,承载力可提高2~5倍。强夯法适用于杂填土、砂类土、黏质土、泥炭、沼泽土。(1)使用强夯法,首先必须详细调查地基条件、环境条件,然后设计强夯法,根据设计的加固厚度逆向推算锤重与落锤高度。(2)根据强夯后可能出现的地面变形,推算并确定地面高程,使用推土机平整施工现场。(3)如果现场地表层土体属于细粒土,并且伴有地下水位较高的情况,需在现场铺设0.5~2m厚的砂、砾或碎石,人工设置硬层(铺垫层)。(4)在人工设置的铺垫层上放线定位,布置夯击点,可用石灰或打小桩进行。(5)进行强夯作业,夯击遍数一般设计为3~5遍。每遍间隔时间为1~6周。(6)在强夯作业过程中需仔细记录每一夯击点的夯击能量、夯击次数、夯沉量。

2.5铺设土工聚合物

采用人工聚合物,制作成土工织物,减少软土质层出现侧向变形的问题,从而提升路基稳定性。对于一些存在裂缝的路基,借助土工布覆盖,增强其横向应力,提升整个路基的刚度,并促进其排水。

3 公路桥梁施工中软土地基施工技术要点探讨

3.1施工前的测量技术

软土地基工程施工前,要对地质地貌进行勘察,了解施工所在区域是否有软土地基,并选择好基坑方位进行开挖。基坑挖好后要对土层进行测量,确定其沉降情况。在基坑开挖5m左右后就可以看到地下水位的情况,5m以下地下水位高多为软土地基,因此,可以根据勘察的实际情况对土层特征进行划分,采取针对性的处理方法。对于软土地基较浅的,一般可以在地基上层垫砂层作为排水层,从而降低土层的水位。对于分布不均匀的软土层,局部存在明显的沉降现象,可以用敷料加固方法进行处理,改善局部沉降点的抗压性,确保地基支撑力符合要求。对于软土较深、范围较广的地基,可以采用化学加固方法。针对不同的土层采取不同

的方式,避免出现质量问题,影响后期施工。

3.2地基加固处理

软土地基施工前,要避免后期地基沉降问题的出现,要先进行地基固结。一般采用排水固结法、旋喷桩加固及夯实技术等。工程实践中,排水法较为常见,主要是设置排水井和沙井排水,也可以采用真空预压、堆载预压等不同形式进行排水。针对排水较慢的问题,可以用真空和降水预压快速抽水。不同方法的使用范围不同,真空预压多是排水井中铺砂垫层,采用薄膜密封,再真空抽空操作,在地层造成压力的情况下排水;降水预压则主要是针对细沙地基和饱和性粉质土层地基,借助水泵抽取地下水。此外,还有电渗排水法,主要是插入电极通电,通过直流电的作用排水,尤其是在边坡稳定和地基加固作业中,多采用这种方法。对于一些特殊的土层沉降,也可以运用堆载预压,如正在发生沉降现象的土层,对其表面进行堆载,提前完成地基沉降,施工中要注意堆载量的选择,一般是按照建筑物荷载量的1.3倍计算。此外,旋喷桩的使用中,要确保地面的整洁平整,在施工完成后对施工场地进行检测,针对地势下凹相对严重的地面,先要进行黏土回填,然后再进行喷桩施工,直到符合施工条件才能进行后续施工操作。

3.3桩基灌浆

软土地基工程中,在地基加固作业完成之后,可以运用预制桩进行灌浆作业。要提升灌浆质量,可以在混凝土浆中添加一定的化学材料,如硅酸盐、聚氨酯等材料,更加确保桩基的稳定性。但是要注意添加的剂量,不宜过多或过少,以免影响灌浆质量。

结语

综上所述,公路桥梁工程施工中,软土地基施工是关键所在,影响到整体的工程质量。在具体的施工中,要结合工程实际,加强对软土地基施工技术的探讨,确保施工的整体质量符合要求。

参考文献

- [1]陈晓光.公路桥梁工程软土地基施工中技术处理要点探析[J].建材与装饰,2019(22):285-286.
- [2]赵学武.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用措施分析[J].建材与装饰,2019(17):287-288.
- [3]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.
- [4]刘连松.公路桥梁基础施工中软土地基施工的技术要点分析[J].四川水泥,2018(4):27-28.
- [5]龙文海.高速公路桥梁施工中地基处理的技术要点分析[J].黑龙江交通科技,2018,41(1):79-81.
- [6]黄同强,赵军.公路桥梁工程软土地基施工中的技术处理要点分析[J].居业,2016(7):107-108.