

公路桥梁施工中软土路基施工技术

窦磊奇* 徐 焯

江苏省交通工程集团有限公司, 江苏 212143

摘 要: 交通事业作为我国的基础事业, 其发展水平对于我国的经济社会发展的重要性是毋庸置疑的, 当前我国很多地区的道路交通系统都在不断完善, 公路桥梁的数量越来越多, 这给地区的经济发展和人们的生活都带来了很大的便利。公路桥梁作为我国道路网络中的基础部分, 其施工质量极为重要, 尤其是路基的施工质量, 很大程度上决定了工程的施工质量和安全, 但是在实际施工中可以发现, 很多地区的土质都存在问题, 软土地基也时常出现, 这时就必须要对其进行处理, 否则会影响工程的施工质量。因此本文就对公路桥梁施工中的软土地基问题进行分析, 并探究软土地基的有效施工和处理技术。

关键词: 公路桥梁施工; 软土路基; 施工技术

一、前言

公路桥梁是我国道路交通系统的基础构成部分, 公路桥梁与人们的正常出行息息相关, 如果其出现质量问题, 那么就会给人们的生命财产安全带来极大的威胁, 还会引发社会问题, 所以, 我国一直以来都十分重视公路桥梁的施工。公路桥梁工程作为公项目的一种, 其施工质量很大程度上是由路基影响的, 如果路基的质量不合格, 那么在路基上进行的一切施工都没有意义。软土路基就是公路桥梁施工中面临的一个重要难题, 软土路基由于其本身的特性, 在其上建设的公路桥梁必然会出现质量问题, 也会面临各种安全隐患。所以在现代公路桥梁的施工中, 施工方需要加强对软土路基的重视, 加强软土路基处理。

二、公路桥梁软土路基的特点

(一) 变形与沉降

软土路基与正常的路基相比, 其最大的特点就在于容易在外力的作用下发生变形和沉降, 在公路桥梁的使用过程中, 如果路基受到了一定的荷载, 那么其发生沉降和变形的概率就会大大增加, 而在其沉降处, 公路和桥梁的表面大多会发生断裂, 这会引发比较严重的安全事故。所以在现代公路桥梁的施工中, 需要加强对软土路基施工和处理的重视。

(二) 土壤的强度和抗剪切强度差

软土路基的土壤大多为软土, 软土指的是土壤中含水量较高、流动性较强、强度较低的土壤, 这是软土的基本性质。软土结构暴露在空气中时, 原土的絮状结构会受到破坏, 使得原土的土质也受到破坏, 强度降低, 使其呈现出流动性, 可见软土对于其他土壤的危害, 但是随着暴露在外界的时间的延长, 其强度又会慢慢恢复。软土的流动性在很大程度上是因为土壤中的含水量比较高, 所以, 也具有压缩性强和渗透性差的特点, 对软土施加压力之后, 明显会有水分析出, 而渗透性差又使得其难以与其他的土质相融合。这些软体的性质就明确了, 在对软土路基进行处时, 可以采用强夯的方式排水, 不能直接通过添加土壤的方式改善土质。软土的抗剪切能力也比较低, 这不利于水分的析出, 所以需要想办法增加其抗剪强度^[1]。

三、公路桥梁软土路基的施工特点

(一) 渗透性不足

上文已经提到, 软土具有渗透性低的特点, 很难与其他的土质融合, 同时也不利于水的渗透, 所以在公路桥梁的软土路基施工中, 这一特性会给施工工作和工程的质量造成影响。因为软土中的成分比较复杂, 大多是淤泥和淤泥质土, 且有机物的含量也比较高, 所以很容易发生形变, 其表面的物质也难以有效渗透, 这样在下雨天, 公路和桥梁表

*通讯作者: 窦磊奇, 1986年11月, 男, 汉族, 河南叶县人, 现任江苏省交通工程集团有限公司项目副总工, 工程师, 本科。研究方向: 路桥工程。

面积蓄的雨水等就会难以及时排出,这对于公路桥梁质量会产生不利影响^[2]。

(二) 抗压性和稳定性低

软土路基由于软土的特殊性,其本身的抗压力和抗剪切力都比较低,很容易在外界压力的作用下发生形变,所以软土路基的施工稳定性也比较低,很容易在施工和使用的过程中出现路面下沉。在对软土路基进行施工时就必然会面临该问题,而且在实际施工中,由于施工方难以对软土路基的性质进行精准的把握,其沉降程度也不同,这时整个公路和桥梁都会受到影响,使用寿命缩短。路基施工中存在着碾压环节,这一环节就是对公路和桥梁进行碾压,增加其密度,但是软土路基的强度低,抗压性低,所以在该环节难以有效开展,即使完成了也难以保证碾压的质量^[3]。

(三) 容易受外界环境因素影响

软土路基的形成是多方因素共同作用的结果,比如当地的土质、水文和气候条件等,而这些也很容易影响软土路基的施工。在路基施工中,施工方需要根据当地的自然条件进行施工,首当其冲的就是土质和水文条件,很多的施工方会在施工时受到当地自然因素的影响,比如降雨天气、地下水分布等,使得施工质量也受到影响,而且这些因素还可能会给混凝土等施工材料的质量造成影响。

(四) 会受到机械设备水平的限制

公路桥梁软土路基的施工是一项比较复杂的工作,需要针对路基的实际情况,结合施工要求,采取最为适当的施工技术,对施工设备的也有很高的要求,一旦某一设备出现了问题,就会给最终的施工质量造成影响。

四、公路桥梁软土路基施工的原则

(一) 因地制宜

软土路基问题本质上是施工场地的施工条件问题,是与施工场地的地质和水文要素息息相关的,所以想要对其进行处理,首要的就是遵循因地制宜的原则,要根据当地的自然条件,选择最合适的施工方法和技术,施工技术必须具有针对性。这要求施工单位在施工之前,加强对施工场地的勘察,了解施工场地的软土分布情况,对软土路基的性质有大致地了解,通过实验选择施工技术,保证施工技术的有效性,对软土路基进行真正有效的处理。

(二) 环境保护

自从进入21世纪以后,伴随着我国经济社会的飞速发展,污染问题和能源问题开始逐渐显现出来,所以我国提出了可持续发展战略,这给很多行业的发展都产生了影响,公路桥梁施工也不例外,这要求施工方必须要对施工工作进行改进,贯彻落实可持续发展的战略要求,减少工程施工对生态和环境造成的影响。因此在开展公路桥梁软土路基施工时,施工方需要遵循环境保护的原则,也就是在施工中尽量减少对周围环境造成的污染和破坏,加强能源资源节约,实现环保节能施工^[4]。

(三) 安全施工

公路桥梁工程是我国的重要基础工程项目,而只要是工程项目,在施工时都要遵循安全施工的原则,防止出现安全事故。由于软土路基本身的强度就比较低,承载力不足,容易发生形变,这增加了施工的难度,也增加了施工风险,施工过程中很容易发生各种安全事故,危及到施工人员的生命财产安全,比如滑坡和坍塌等。因此在软土路基施工中,施工方需要加强对施工过程的安全管理,施工现场必须要准备充足的防护用具,每个施工环节也要有相应的防护措施对施工人员进行保护。施工方还需要在施工前做好施工安全培训,提高施工人员和管理人员的安全意识^[5]。图1为某公路施工中出现的基础坑坍塌事故,该事故的出现就是因为其基坑防护措施不到位。



图1 基坑坍塌现场图

五、公路桥梁施工中软土路基施工存在的问题

(一) 施工技术选择不合理

软土路基是我国公路桥梁施工中比较常见的问题，所以我国一直以来都在研究软土路基的处理方法，当前比较常用的方法已经比较多，但是不同的方法在使用时的效果不同，使用要求也不同，所以需要谨慎选择。但是我国的大部分施工单位却并没有合理选择施工方法，往往都是随便使用，没有考虑到施工场地的实际条件，这会增加施工的难度，在施工时还可能会面临更多的问题，导致施工成本增加。

(二) 施工技术和设备落后

我国的对软土路基施工的重视程度还不高，虽然已经出现了很多的施工技术，但是其整体水平还比较低，而且实际施工中也会出现各种意外情况，这给我国的软土路基处理技术提出了更高的要求，要求必须进行技术创新，使其满足各种地质的施工需要。除此之外，我国软土路基施工的机械化程度也比较低，很多的机械设备并不先进，这不利于施工地开展^[6]。

(三) 质量监督不到位

由于公路桥梁软土路基的施工会直接影响到工程的施工质量，所以对软土路基施工质量进行监督是十分必要的，但是我国很多施工单位虽然重视了软土路基的处理，但是其质量监督控制还不完善，很多施工企业缺乏质量监督意识，施工人员和管理人员的责任感不足，难以及时发现施工中存在的问题。

六、公路桥梁施工中软土路基的施工技术

对公路桥梁的软土路基施工，本质上就是改良软土路基的土质，提高其强度和承载力，其方法主要是排水和换土，在当前的公路桥梁软土路基施工中，施工方常用的几种施工技术主要包括以下几种：

(一) 排水固结法

排水固结法的本质就是通过排出软土路基中的水分，使其固结，以提高路基的强度和承载力，是当前软土路基施工中比较常用的方法。该方法是由排水系统和压力系统构成的，施工方可以在施工时，在软土路基上安装排水设施，比如排水管和排水泵等，使水分能够通过设施流出，而压力设备的主要作用是向路基施加压力，因为软土路基中的含水量比较高，孔隙比较大，使用压力设备加压，能够使软土中的水分缓慢析出，以降低孔隙比，压力设备和排水设备的配合，可以有效降低软土路基的含水量，降低孔隙比，这样最终的路基就会固结，最终的质量会提高^[7]。该方法在使用时，施工方需要了解地基土的强度，然后设置压力设备的参数，在加压时，尽量避免作用于较厚的泥浆池层，在粘土层较薄的位置单独安装，排水系统可以简单的利用砂井和塑料排放板构成，与打桩机配合，在路基中钻孔，然后向其中灌粗砂，形成砂柱，最终这个砂柱就可以作为软土路基的排水通道。如图2为排水固结法的原理图，从图中可以看出，在软土地基内设置好排水通道，同时用压力设备从上部施加压力，就可以使水分快速析出。

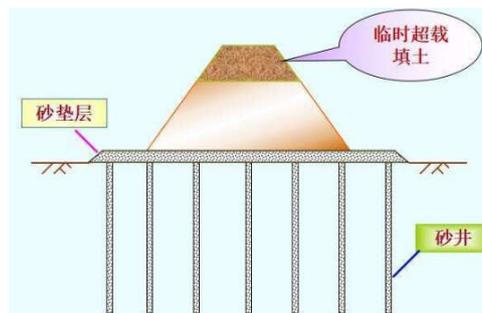


图2 排水固结法原理图

(二) 换填处理法

换填处理，顾名思义，就是将原本的软土换掉，填入其他的土，这也是一种十分有效的软土路基施工方法。公路桥梁的软土路基处理，最终的目的是要提高路基的强度和承载力，其本质上是受到软土性质的影响，所以在对软土路基施工时，可以直接将软土换成其他土质合格的土壤。施工方可以先对施工场地进行勘察，了解软土的范围和深度，然后结合工程的需要，对软土地基进行挖掘，挖掘到一定的深度之后，将用于填充的其他土壤和材料放入其中，比如大的砂石、煤灰和碎石等，将其作为坚固材料，这样打下的路基，其强度能够得到有效的保障^[8]。这种施工方法虽然

看起来简单,但是只能应用于某一路段的路基处理上,不能大范围应用。

(三) 碎石桩处理法

碎石桩处理法是我国的软土路基处理的另一有效方法,该方法主要是利用碎石代替软土路基中的部分软土,然后通过成桩操作,达到提高路基强度的目的。施工方需要先在需要处理的路基位置进行钻孔,在孔洞内放置碎石等材料进行填充,使其成桩,这样的碎石桩能够对原本的路基起到良好的支撑效果,提高路基的整体承载力。这种方法的优点是成本比较低,应用效果显著^[9]。

(四) 强夯法

该方法就是通过对软土路基的直接夯击,使软土的结构发生变化,降低孔隙比,提高软土的密度和强度。施工方只需要对软土路基进行反复的夯实,利用重力势能带来的冲击给软土路基加压,也能起到一定的效果^[10]。图3所示为强夯法的现场演示图。



图3 强夯法示意图

七、结论

综合上文的内容可以得知,在我国的公路桥梁施工中,路基处理是其中最为基础的环节,路基的质量在很大程度上决定了工程的施工质量和安全,对于人们的生命财产安全也产生威胁,其中的软土路基就是公路桥梁施工中面临的重要问题。软土路基与正常的路基相比,其强度和抗剪切力都较低,含水量讲较高,将其应用于公路桥梁施工中会引发路基沉降等问题,所以施工方需要在施工之前,对软土路基进行处理,开展软土路基施工,遵循因地制宜、保护环境和安全施工的原则,采用排水固结法、换填处理法、碎石桩处理法和强夯法等,对软土路基进行加固,提高路基的承载力。

参考文献:

- [1] 闫萍.关于公路桥梁施工中软土地基施工的技术研究[J].绿色环保建材, 2019(12):125.
- [2] 杨萍,余麟.公路桥梁施工中软土路基施工技术[J/OL].交通世界, 2019(32):78-79.
- [3] 赖盼真,徐礼辉.关于公路路基施工中软土路基处理技术分析[J].人民交通, 2019(11):76+78.
- [4] 陈启权.公路桥梁施工中软土地基施工技术的应用探究[J].绿色环保建材, 2019(10):115.
- [5] 刘庆.软土路基处理技术在公路施工中的应用[J].江西建材, 2019(09):184-185.
- [6] 王红辉.关于公路路基施工中软土路基处理技术分析[J].价值工程, 2019,38(25):188-189.
- [7] 张伟杰.公路施工中软土路基的施工技术分析[J].居舍, 2019(25):51.
- [8] 刘勤,何会宾.论公路桥梁施工中软土地基施工技术应用[J].住宅与房地产, 2019(24):211+226.
- [9] 王剑.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].建材与装饰, 2019(24):292.
- [10] 王劲琨.高速公路施工中的软土路基施工技术[J].四川水泥, 2019(07):208.