

软土地基处理技术在市政路桥工程施工中的应用

刘丁嘉

广州市市政集团设计院有限公司

[摘要]近年来,随着我国社会经济的高速发展,高等级公路工程也随之蓬勃发展,受到了人们的广泛关注公路的发展。路基是公路的基础,路基施工方式一般由公路的性质和地理环境来决定,市政路桥是城市内部路桥交通的区域性设施建设项目,有利于居民的日常生活和工作,与城市外部路面相连,负担对外交通和出行。随着汽车工业的快速发展,市政路桥工程在我们的日常生活中扮演着越来越重要的角色。市政路桥工程的基础建设是快速城镇化的基础,对推动我国城镇化进程具有特别大的作用。

[关键词]软土地基处理技术;市政路桥工程;施工应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1576

引言

软土路基处理是软土地区公路工程顺利实施的难点及关键所在。因此,软土路基处理方案必须满足技术可行、经济合理、施工方便等要求,同时还应对施工组织及施工技术进行科学管理,确保软土路基的处理效果达到最优,施工质量得到保障,为项目后续环节奠定良好的基础。

一、软土地基的特点分析

(1)抗剪强度低:由于地域原因,不同软土地基往往含有不同的成分,其抗剪强度也不同。因此,为了明确软基处理的抗剪强度,最好在现场做原点试验。(2)吸水率低:由于软基处理中杂物较多,吸水率较弱。这种特性实际上对工程建设初期的地基施工非常不利,损害了地基的抗压强度。

(3)可压缩性:软土结构一旦受到破坏,其抗压强度也会下降,这促使软土地基在振动后纵向移动,地基下沉。(4)触变性:软基处理的抗压强度在加载一定的净重后,随着时间的推移而降低的特性。这对于固河堤、码头等市政路桥工程的建设是非常不利的。因此,有必要在施工现场开展软基处理抗剪强度试验,掌握软基处理的局部抗压强度,有利于市政路桥工程施工的顺利开展。(5)不平衡:软基处理中混入了大量碎石和腐烂植物,平面和坡度的牢固度差异较大,使得基础施工环节的路桥很容易造成地基的沉降差异。

二、软土地基处理技术在市政路桥工程施工中的应用

(一)软土路基处理的基本要求

软土是指天然孔隙比大于或等于1.0,且天然含水量大于液限的细粒土。其具有天然含水量高、孔隙比大、压缩性高、抗剪强度低、固结时间长、灵敏度高、触变性大、透水性差等特点。因此,在软土层上进行公路工程建设,极易造成路基失稳、路面沉降过大或不均匀沉降等工程质量问题。为避免以上问题,应对软土层进行加固处理。目前软土路基常用的处理方法有:换土垫层法,砂石桩法、旋喷桩法、CFG桩法、管桩等方法。这些软土加固方法可单独使用,亦可联合使用。软土路基加固处理设计阶段,设计人员应结合项目具体的地质、水文、环境条件及各种处理方法的适用性,选择一种或联合几种方法进行地基处理,以确保软土路基的稳定。

(二)粉喷桩技术

粉喷桩技术是常用于处理软土地基的技术类型,尤其针对长期处于稳定性偏差的地基,能够充分体现其良好的性能。在具体的实践过程中,施工人员会运用相关的机械设备

进行打孔、钻孔的工作。由于受到一定的压力作用,施工人员需要将固化剂通过挤压注入地基内部,并且固化剂和水之间会产生相互的作用力,进行一定的化学反应,通过这样混合方式有效减弱软土地基的含水量,最大限度地发挥固结作用。一般情况下,在施工阶所选用的固化剂主要包括水泥、石灰等。在施工作业开始之前,施工人员需要认真检查整个施工工程的地质条件及水文特征,并及时记录相关的信息内容及比对信息结果,为施工人员开展粉喷桩位施工工作提供依据。在实际的应用过程中,施工人员需要关注施工参数指标的变化,特别是要关注桩强度的变化,将强度参数变化的标准与实际的施工数据相结合,适宜调整配比,最大限度地提高粉喷桩的稳定性。

(三)强夯法施工技术

强夯法施工技术的处理方法主要是根据软土地基土质松软这一特性研发出来的。由于软土层土质相对比较疏松、抗压性较差,因此采用强度施压法具有较大的难度。基于以上情况,为了有效提升软土路基抗压能力,施工人员可以运用高强度的夯实方法,以此将软土路基含有的水分大量排出,当含水量大幅度减少时,软土地基的牢固性、稳定性及抗压能力都能有所提升。现阶段,许多施工单位大多会选择20t的重锤,在距离地面大约15m的位置,适当给软土层施加冲击力,保证在短时间内土层能够在巨大的能量冲击下发生变形,并适当将土壤内部的水分挤出,再让土壤发生固结,以此提升软土地基的抗压能力。首先,施工人员需要对现场进行适当的清理,最大限度地保障施工场地的平整度。其次,明确第一夯实的点位,并对其进行适当的标注,准确测量出场地的高程。与此同时,施工人员还需要设置起重机,并在进行夯锤时,准确瞄准夯实点位。最后,在进行正式的夯实操作之前,施工人员需要找专人进行测量。除此之外,施工人员需要将夯锤进行起吊,并将其适当向后降落,以此测量锤顶的高度值。如果施工人员在测量的过程中发现夯锤出现倾斜的情况,需要对其进行分析、及时处理。若施工人员发现问题是由坑底不平整导致的,需要及时运用填平的方式进行处理。不断重复以上工序,能够顺利完成夯实的基本施工任务,然后适当运用推土设备将夯坑进行填充,并进行反复压实处理。

(四)遵循公路工程软土路基施工标准

确立公路工程软土路基的施工标准,在施工过程中严格

按照标准进行实施,可以让施工更加有的放矢,各个环节施工质量能够得到严格管控。此过程能够让整个施工现场更加规范化和科学化,施工现场井然有序,质量安全问题发生几率大幅降低,营造和谐、稳定、安全的施工环境,对整个公路工程建设具有极大的意义。(1)施工前,施工人员详细进行现场勘查,对软土路基的分布范围、深度及水文情况进行充分了解,编制可操作性强的施工方案,并保证方案的科学性及可行性。落实好技术交底工作,将施工关键技术传授给参与施工的人员,保证关键技术得到有效落实,并提高施工人员的技术操作水平,防止施工操作失误,影响后续建设和整体质量。另外,正式施工前,要将施工区域内的垃圾杂物彻底清理干净,并及时设置排水沟,排除地表水。运用坐标法进行定位放线,定出换填段路基的中线、填方区坡脚线,在施工现场设置材料场、便道,确保软土路基施工的安全和高效。(2)软土路基填筑前要将土层翻松晾晒,待含水量适宜时再进行碾压,将土层压实。运用分层填筑工艺,根据试验确定填料的填筑厚度,上限为30cm,颗粒较大的材料在中间,周围使用粒径小的材料,以增强边坡的稳定性;使用压路机从两侧向中间进行碾压,采用振动碾压方式,振动频率为20~30Hz,最大速度为6km/h,反复多次碾压直到将路基夯实为止。(3)在公路工程软土路基施工期间和施工过后要持续进行监测,主要监测内容有沉降和测斜、孔隙水压力等,所用监测方式有所差异,需要借助于专业仪器设备获得准确结果,提高监测的准确性。另外,表面沉降观测需要埋设沉降板,深层沉降计可监测深层位移和分层沉降数值,水平位移测量要设置位移边桩和测斜管,使用孔隙水压力计可以动态监测孔隙水压力的变化,给软土路基沉降量的控制提供了可靠依据。

(五)路基排水

根据水源的不同,路基排水主要包含两种形式,即路面排水和地下排水,其中,水具有冲刷、渗透作用,随着时间的延长,路基的完整性受到影响,承载性能降低。对于渗入路基的水,其会促进土体湿度的增加,削弱路基的强度。地下水对路基的危害程度不尽相同,轻则导致路基湿软,重则破坏路基的稳定性,产生边坡滑塌等问题。路基排水的关键在于有效降低土基的湿度,将其稳定在合理的范围内,由此来保证路基、路面的强度。路基施工前,需全面检查排水系统,判断其是否存在异常状况,若有则及时处理。针对会削弱路基稳定性的地下水,以拦截、排除的方法加以处理,以免出现地面漫流或下渗等问题,具体可以修筑边沟、截水沟等相关设施。

(六)加强路基沉降监测

路基变形监测是掌握路基实际情况的重要依据。在路基填筑前,沿路线纵向取多个具有代表性的断面,视为变形观测断面,合理开展观测工作,及时采集数据,以便根据实测数据对路基的稳定状态做出相应的判断。在观测断面设变形观测桩,此时分为两种,即沉降观测桩、侧向位移观测桩,

前者布设在路中心及左右路肩距边缘0.5m的位置,后者设在距路基坡脚5m的位置。其中,对于布设的侧向位移观测桩而言,可在其顶面设观测点。沉降观测桩的组成材料为钢板和钢管,以分节段的方法制作成型,单节长度控制在300—500mm,将两端加工成螺纹丝口,用套管稳定连接。填筑前,先将首节沉降观测桩布设到位,而后以路基施工情况为准,根据分层填筑进度做适当的加高处理。施工有扰动性影响,因此全程均加强对观测桩的有效防护,以免因此类结构受损而影响到正常的观测。在桩位处设显眼的警示标志,用于告知外界,禁止破坏观测桩。填筑过程中,每完成一层的填筑作业后,随即安排一次变形观测,全面采集信息,做完整的记录。若相邻两层填筑间隔时间较长,可按照每3d一次的频率安排观测;预压环节,按照每14d一次的频率组织变形观测。针对所得的观测数据做对比分析,若日沉降量 $\leq 10\text{mm}$ 、日侧向位移量 $\leq 5\text{mm}$,则路基相对稳定,达到要求,若超出许可范围,则随即暂停填筑,深入现场查明具体原因,妥善处理,待路基恢复稳定后,方可继续完成后续的施工。

(七)软土路基施工质量控制

软土路基施工常出现在南方多雨地区的公路修建中,当公路的施工线路与河道、水田、堰塘等路段相重合时,经常会遇到该类地质,这类地段的土层长期泡水,土层的含水量和粘度较大、土层的压缩性较高、强度较低,因此公路施工时需要做好地质测量,软土路基施工时依设计要求对于小于3m路段采用清淤换填处理,先进行开挖作业清理淤泥软土,然后用压路机碾压增加强度,之后再石渣分层回填,每填一层都要用压路机碾压,每层碾压的厚度应在0.3m以下,那些大于3m的路段可以用水泥搅拌桩进行处理。

结语

软土层的处理是市政路桥工程建设中必须特别注意的核心问题,一旦处理方案无效,或前期勘察工作质量不合格,将对路桥工程的整体质量造成极大影响。在实际处理软弱土层时,一方面要从方法入手,逐步推进科学研究,借鉴以往工程建设实例,总结工程建设经验;另一方面,需要设计合理的处理方案。在处理软土层的过程中,需要使用智能设备开展高效的工程建设。软基处理结束后,必须进行相应的检测工作,确保处理结果符合工程要求,并在结构加固工作完成后,进行必要的检测。

参考文献:

- [1]倪洪将.试论软土地基处理技术在市政路桥施工中的应用[J].居舍,2019(36):76+79.
- [2]杨琳,李奇相,宋占涛.建筑施工中地基处理技术的应用[J].中国建材科技,2019,28(06):153+170.
- [3]鲁宏振.路桥桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].门窗,2019(24):91+94.
- [4]王超.公路施工中软土地基处理技术研究[J].中国高新科技,2019(24):66-68.