

道路桥梁工程中软土地基施工技术研究

陈天

安徽开源路桥有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5893

[摘要] 公路与城市道路的路基施工建设过程中, 大概率会遇到软土地基, 这种地基会增加施工的难度, 如果不对其进行有效处理, 就会严重影响道路的施工质量, 影响人们的出行体验和安全。在软土地基工程中, 施工人员应结合工程的具体情况, 对施工场地的自然环境、施工条件进行细致的勘察, 积极调动一切处理手段, 引进全新施工技术, 以不断降低操作失误。基于此, 本文主要分析了道路桥梁工程中软土地基施工技术。

[关键词] 道路桥梁; 软土地基; 施工技术

Research on the construction technology of soft land foundation in road and bridge engineering

Chen Tian

Anhui Kaiyuan Road and Bridge Co., LTD. Anhui Hefei 230000

[Abstract] In the process of subgrade construction of highway and urban road, we will encounter soft land foundation, which foundation will increase the difficulty of construction. If it is not effectively treated, it will seriously affect the construction quality of the road and affect people's travel experience and safety. In the soft land foundation project, the construction personnel should combine the specific situation of the project, the natural environment of the construction site, construction conditions for detailed investigation, actively mobilize all treatment means, the introduction of new construction technology, in order to continuously reduce the operation error. Based on this, this paper mainly analyzes the construction technology in road and bridge engineering.

[Key words] road and bridge; soft land foundation; construction technology

引言

道路桥梁工程的综合质量对人们的生命安全有着一定的影响, 需要受到人们的重点关注, 为了能够更好的提升我国人民的生活体验, 就需要重点关注道路工程的施工技术, 所以要选择科学的应对技术措施, 提高路桥工程质量。在施工过程中, 工作人员要加强对现场的分析, 合理选用软土地基技术, 确保地基结构性能, 不断提高地基的承载能力以及稳固性。

1 软土地基概述

软土地基是在工程项目进行中常常会遇到的含有粉土、黏土、砂砾土的土体类型, 该土体含水量大、抗剪切能力差、承载力低、压缩性能差, 孔隙大、透水性能差, 容易因为外力因素和内部挤压而破坏其内部结构。因此需要工程单位根据具体情况科学处理, 如果处理不当会导致路基不稳定、不坚固, 出现不均匀沉降和塌陷等问题。而且软土地基的组成成分复杂, 含有大量的盐酸盐和蒸汽盐等化学物质, 还含有一些腐蚀性的碎泥等生物物质, 处理不到位不仅影响施工的顺利进行, 也会影响道路的使用寿命。

1.1 特点

(1) 含水量较高

因软土是由黏土颗粒物及淤泥等成分组成, 内部存在较大的空隙, 且土质中的有机物组成的地质结构中主要表现为絮状结构。一般来说, 软土路基含水量为40%~70%, 其自身性能和外部重力会在剪力作用下导致软土出现各种变形问题, 容易出现固结式沉降问题, 影响公路桥梁的通行安全。

(2) 抗剪性能差

软土地基抗剪切性能差, 土层容易发生变形, 这也是软土地基常见的病害问题。通过对以往公路桥梁工程施工数据信息分析后发现, 未对软土路基充分排水, 会使其抗剪强度降低, 软土路基内摩擦角变大。

(3) 压缩性

软土地基自身的承载力相对较差, 正常地基能够承受的外界压力很容易导致软土地基出现形变, 在受到外界压力后, 软土地基的空隙会被压缩, 导致水体析出水分, 进而导致软土地质出现形变, 若是直接作用在道路桥梁的工程中, 就会出现沉降的问题, 其自身的承重能力相对较差, 容易出现事故, 因此才需要重点对其进行质量的把控, 并且选择合适的技

术提高其自身的承重能力,尽可能避免在正式使用后出现意外情况,为人们的生命健康提供良好的保障。

(4) 渗透能力弱

与其它类型的土体相比,其自身的固结速率缓慢,渗透能力也不强。这是由于软土地基中含有大量的有机物,会产生大量的气泡,从而使土壤中的排水管道不通畅,造成渗透性下降。工程施工对土壤的强度要求比较高,软土地基远远达不到要求标准,所以要对软土地基通过技术方法来进行特殊处理,之后才能正常施工。

(5) 荷载能力低

大多数的软土地基都有松散的土层或间隙较大的土层。此类土层很难承受较强的压力;与普通的土层不同,软土地基不能一直保持原有的形态,坍塌、裂缝等问题时常发生。路基出现此类问题会带动道路桥梁同样出现坍塌、偏移等问题,会严重影响施工质量和进度。

1.2 处理原则

当前,我国整体的经济实力正在持续增强,这为我国基础性设施的建设工作提供了重要的技术支持。不过,这也意味着我国对于各项基础工程的建设质量提出了更严格的标准,在基础设施建设内容当中至关重要的就是落实好公路工程的建设工作,只有保障公路工程的建设质量,才能够保障社会正常的交通运输,为人民的日常出行提供安全保障。

在使用相关技术处理软土地基时,需要加强对最终处理结果的重视,软土地基的处理效果会对路桥工程项目的施工质量产生一定影响。因此,在软土地基处理作业开始之前,需要对施工现场的软土地基情况展开全面分析,充分掌握软土地基的特点,并以此为基础制定一套科学合理的处理方案,并确保选择的软土地基处理技术符合工程项目的实际情况。同时,还要加强对软土地基处理成本的重视,在保证获得比较理想的处理效果的前提下最大程度降低施工成本,为施工企业创造更高的经济效益。由于软基施工技术种类繁多,技术方法多样,因此,在工程实践中存在着较大的选择空间。但无论如何优化或改善地基施工工艺,其首要目标是要保证完成地基结构强度、结构变形、软土地基动态稳定等基础指标的建设。

2 软土地基对于路桥施工的影响

对于道路桥梁工程而言,其在施工的过程中经常会受到各种外在条件的影响使得自身的质量出现一定程度的浮动与变化,尤其是对于软土地基而言,对道路桥梁工程的质量影响是极大的。软土地基承载力弱,透水性以及透气性不佳,同时还有着较大的含水量。所以在施工过程中,常常会引发多种问题,对道路桥梁具有一定的危害性,具体体现在以下几个方面。

2.1 路面侵蚀

路基是路桥工程建设中的关键部分,其稳定性直接关系到工程竣工质量和使用寿命,如果地基不稳,就会带来非常严重的后果。道路的主要原料是砂石和混凝土,经过了长时间的风吹日晒,如果未及时进行路基维护,就会很容易被雨水浸湿,软土本来稳固性较差,一旦被浸泡,就会会增加路基的水分吸收,导致地基的结构会越来越疏松。

2.2 路面沉降

造成路基塌陷的因素有很多,如路基硬化不当,施工质量控制不当,施工部门缺乏专门的施工技术。由于地基本身的致密性很低,部分道路很容易出现充胀、板结的现象,该种情况极易影响车辆驾驶的平衡性,从而对行车的舒适性造成一定影响,情况严重时一度危及人们的生命安全。

2.3 导致路面硬化

由于软土地基缺乏坚固性和稳定性,在实际施工中,常出现路面硬化问题,对公路的性能带来不良影响,经常诱发公路内部出现开裂、硬化等现象,严重影响使用功能。

3 道路桥梁工程中软土地基施工技术

现阶段,我国社会经济的迅猛发展,需要有良好的交通基础设施为其提供有力支持,可见,路桥工程与经济发展空间具有息息相关的联系,但经济的迅猛发展会在一定程度上加大建设压力。通过目前我国路桥工程施工现状来看,软土地基可以说是为路桥工程施工带来极大困扰的难题,因此,在路桥实际施工阶段,相关人员应依据路桥施工实际情况,来对软土地基进行有效处理,进一步提高路桥工程施工质量,为人民群众打造一个良好的交通出行环境。

3.1 强夯处理技术

强夯处理技术也是软土地基施工建设过程中经常使用到的一种技术。由于软土地基中的淤泥和其他细小颗粒物较多,因此相较于正常地基而言,软土地基内的土壤孔隙较大,孔隙内水分较多,必然会影响到地基的强度。为了解决这些问题,施工人员需要采用动态压实的方式进行强夯处理。所谓强夯处理,指的是从高处坠落重物,让重物撞击软土地基。在反复的撞击过程中,软土地基内的孔隙就会被逐步压缩,地基强度也能逐步增加。该项技术的使用能够在一定程度上降低城市道路建设过程中,刚性建筑框架结构的复杂性,也能极大地降低倒塌类不良事故发生的概率。因此该类技术的使用受到了施工人员的重视。

3.2 换填法

道路桥梁工程路基施工中的软土地基处理时,可以采用换填法更换掉不符合要求的软弱土,该方法操作简单,效果显著,成本低,使用较为频繁,可以有效提高软土地基的稳固性,保证工程质量,减少了地基沉降情况的发生,有效保护地基不受外力破坏。在换填前,施工人员需要对软土地基进行人工开挖,开挖一定深度后需要及时清除地基坡脚位置处的碎石和泥土,避免影响坡脚的稳定性。可以将坡脚修筑成为规则的阶梯形状,确保后期回填便捷。对于收缩性大的软土地基,需要在基本的路基和软土层之间修筑防护层,以此将路基和软土层隔离开来,对于较为松软的软土地基,需要在路基范围外修筑便道,便于施工人员和机械设备开展工作。

3.3 爆破技术

道路桥梁施工中,部分企业为了改善缺水问题,常会选择地下水开采方式,加剧了地下漏斗的形成。长期高强度开采会导致地下水位持续下降,软土黏土、粉土层有水渗透,地面压力增加,影响公路桥梁软土施工活动规范有序进行。为了改善

此类问题,可以选择爆破法进行处理,通过清除土壤沉积物来增强土壤结构稳定性,并联合其他方法进一步优化处理。爆破技术应用效果显著,通常适用于开放区域,如海滩、沿海公路桥梁等区域。

3.4 高压喷射注浆施工技术

高压喷射注浆施工技术实际操作难度不高,对施工人员的技术水平要求较低。同时,依靠该项技术的应用,能够从整体上促进地基综合性能的提高,提升工程质量。在现阶段的公路桥梁软土地基处理实践中,高压喷射注浆技术并未得到全面运用,没有成为施工企业的优先选择。这主要由于该项技术在使用过程中,会造成大量的成本消耗,如果难以实现良好的处理效果,就会带来巨大的经济损失,不利于总体施工效益的实现。所以,高压喷射注浆处理技术依然有待进一步完善和优化。

3.5 置换处理技术

采用置换处理技术进行公路桥梁软土地基施工,要充分考虑区域土壤性质、承载力,发挥置换技术优势来置换软弱土层,增强土壤硬度和承载力。置换法具体应用中,选择承载力强的土壤来置换软弱土层,处理效果较为理想,而成本较大。施工前需充分实地勘察,掌握软土地基处理面积后计算材料用量,依次完成路基和基石填充置换工作。在施工过程中,应遵循中间高、四周低的原则进行防水施工,避免积水侵蚀地基结构影响整体硬度,为后续施工活动规范有序进行夯实基础。

3.6 深层石灰搅拌技术

当前,软土地基加固施工阶段,较为常用的材料就是水泥和砂石,对这两种材料进行对比分析,相较于水泥材料而言,砂石具有更好的性能和加固效果,所以在处理软土地基的过程中,优先采用石灰材料。第一,在地基的表面进行砂石材料的铺设,并依靠设备的应用,对其进行粉碎处理。最后,添加适量的石灰材料,提升整个地基的承载性能。第二,为了强化地基的加固效果,要充分利用石灰和其他材料之间的化学反应,在应用石灰的过程中,根据软土地基的实际情况,做好铺设施工。同时在把握地基特点的基础上,科学地进行材料的选择,确保整个工程的施工质量。

3.7 砂垫层处理技术

砂垫层处理技术通常应用在引流功能好、软土层厚度小以及砂石资源丰富的区域。通常情况下,砂石垫层厚度在12~24cm,受到构筑物承载力影响,排水固结与凝固速度加快,在提升施工性能的同时,为软土地基抗压强度提供坚实保障。在砂垫层材料选择方面,综合考虑材料清洁度、融合粗砂,含土量不超过5%。具体施工中,加入不超过5cm的纯天然配砂石,有助于提升软土地基排水固结性能;喷洒夯实,施工前落实砂石表面层观察分析,表层潮湿方可作业。此外,每层厚度最佳为150mm左右,摊铺过程中使用振捣器反复振捣。砂垫层铺设后及时展开质量检查,进行压实系数0.94以上的测量工作,最大程度保障垫层施工质量。

3.8 粉喷桩技术

不同目标施工地点的道路建设过程中,技术人员可能遭遇

到的软土地基,在性质方面会存在一定差异。有些施工团队已经摸索出了较为完备的、应对不同种类软土地基的施工流程和路径,能够让不同种类的软土地基通过合理化的施工处理,达到理想的施工状态。如果在具体的软土地基施工建设过程中,技术人员发现软土地基本身稳定性能较差,就可以使用与之相对应的粉喷桩技术来解决问题。所谓粉喷桩技术,指的是通过钻孔给地基添加特殊的压力,向地基内注入固化剂。粉喷桩技术的应用,能够在短时间内充分融合地基中的水分和固化剂,使二者产生化学反应,从而提升地基强度。

3.9 排水固结法

排水固结法作为常见的软土地基处理方法,即依靠软土地基本身的承载力,在土层之间垂直方向设置排水井,促使土层中的水分可以通过土壤的空隙排出,以此降低空隙,提高地基强度和稳定性。就排水固结处理法而言,其是一个适合应用在较为饱和的黏性软土地基中的处理手段,其主要是借助设置沙井设备,把土体中的水分进行全面排除,同时还可应用加载预压排水方式,来排除其中存在的水分,以便达到显著降低路桥工程沉降问题的根本目标。该技术方法可以有效解决公路桥梁工程项目中的软土地基不均匀沉降问题。具体操作流程:第一,在地基中设置砂垫层,确保在短时间内及时排出地基中的水分。可以选择粗砂等土质材料,严格控制砂垫层的含泥量,确保该垫层中没有杂质,有效控制砂垫层的厚度,加强监管和控制。第二,科学设置沙井结构确保施工作业顺利进行。沙井结构可以选择聚丙烯材料的塑料袋,根据要求设置结构,对于普通砂浆的直径和厚度均需严格控制,考虑到沙井本身的规模还需科学控制直径。

结束语

在道路桥梁工程中,涉及的软土地基以粘土和粉土为主要成分,由于粉土含水量高,而且占据着较大比重,同时不具备良好的承载力以及通透性,所以软土地基会对整个地质结构的稳定性造成不良影响。施工过程中,如果遇到软土地基,要重点进行处理,避免给施工带来危害,甚至造成安全事故。因此,工程建设方必须应用针对性措施,对软土地基实现加固处理,提高工程的建设质量。

【参考文献】

- [1]管诚,岳艳军,宋立新,等.软基加固技术在市政道路施工中的应用[J].建筑技术开发,2021(11):161-163.
- [2]李克松.软基加固技术在市政道路施工中的应用分析[J].砖瓦,2021(7):157-158.
- [3]王跃庆.软基加固技术在市政道路施工中的应用分析[J].城市建筑,2016(27):279.
- [4]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(9):242-243.
- [5]陈鹏.对于公路与城市道路工程路基施工中软土地基施工技术的探究[J].四川水泥,2019(2):41.
- [6]林育军.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2021(11):252,254