

软土地基的桥梁隧道施工技术探讨

高鸿明

云南建投第六建设有限公司 云南 昆明 650200

摘要:近年来,随着中国社会经济的高速发展,路桥施工也得到了发展,同时也做出了良好的成绩。桥梁隧道工程项目数量日益增多,在桥梁隧道施工中,软土地基的施工质量将决定着工程施工的最终质量,以及未来的使用寿命。因此,各施工单位都必须重视在施工质量方面出现的问题,并合理采用相应的软弱地基管理办法,将软弱地基施工质量中的缺陷完善,以提高在桥梁隧道施工后期投入使用的稳定性。

关键词:桥梁隧道工程;软土地基;施工技术

引言:现代社会的迅猛发展促使建设桥梁隧道的必要性日益增强,既然需要全面改善工程条件,就必须有效解决其中的软土地基,也只有地基效果满足有关规范标准,才可以使得桥梁隧道结构更加稳固,有效改善桥梁隧道的结构安全,增长了使用期限。但是,在桥梁隧道建设的初期,专业技术人员还需要进行比较广泛的现场勘察,准确判断建设活动中产生的软土地基不稳定的影响,并寻找与其直接对应的处理对策,唯有如此方可确保软土地基的安全,符合建设要求,对现代交通设施的改善提供良好的帮助。

1 软土地基的概述

软土地基的主体结构是软土,而这个材料的组成主要是由泥沙与淤泥质土所复合而成。此类材料相对于其他土质存在抗剪硬度较低的特点,而软土则主要分布于河流山川等地,土壤水分含量较多,稳定性弱是其较为突出的缺点,这也导致了在施工过程中,因为缺乏良好的稳定性导致软土极易遭受外力的影响,而出现了扭曲、开裂等问题,使用软土进行施工的大桥地基若不能进行科学的技术进行施工,将会导致建设过程中巨大的工程质量隐患,也无法充分地适应大桥建设施工的要求。在路桥施工基础建设中,软弱地基材料的重要性相当大,但由于其地质特点,抗外力作用的能力较弱,所以,在路桥施工时使用不同区域材料进行基础施工,一定要对基础做好保护,增强软土地基的可靠性、稳定性,确保软土地基不因外部增加的荷载引起基础下沉,有效克服软土地基的困难,进而改善桥梁的施工效率^[1]。

2 软土地基的特点

软土地基是指由淤泥、泥沙、粘性土等构成的土层的地基。软土地基的特点主要有以下几点:

2.1 压缩性大

软土地基的土块之间很少有空隙,土层内水分含量

高,因此土体压缩性巨大,易产生沉降。

2.2 塑性良好

由于软土具有极高的含水量和细粒度特征,因此其内部存在着极强的塑性变形能力,易产生振荡特性。

2.3 可液化

当软土遭受外力作用时,容易受到瞬间大幅度变形,部分土粒被挤压并滞留在水中,形成液态状态,即液化现象。液化现象容易引起土体失稳和结构破坏。

2.4 稳定性差

软土地基容易受到各种力的影响,易产生土体松动、滑移等现象。另外,由于土体中含有大量水分和腐殖质等物质,容易受到生物和化学作用的影响。

2.5 修复难度大

由于软土地基具有高度的压缩性和强烈的变形能力,修复难度很大。需要经过较长时间的加固和支撑才能有效改善软土地基的性质。若不能得到有效修复,会对建筑物的稳定造成较大的威胁。

综上所述,软土地基具有容易产生沉降、振荡、液化、稳定性差和修复难度大等特点。在工程设计和施工过程中,需要针对这些特点进行合理的处理和加固,以确保建筑物安全、稳定的运行^[2]。

3 软土地基处理的重要性

软土地基是在软弱土质的基础上加以建立的,由于软弱土壤主要是由泥沙、粘土等所组成,其稳定性是处于很脆弱范畴内的,而且极易遭受外力作用冲击而引起过大的变形等现象,因此如果对软土地基的处理力度不够,则势必会引起桥梁隧道的沉降。在地面发生不规则下沉现象时,将会造成桥梁隧道发生裂缝等影响工程质量的问题,如此一来将会给桥梁隧道建设带来较多的安全隐患,当桥梁隧道被交付建设使用之后,其安全也将无法得以保证,更严重时还会引发一些事故,从而导

致了更多的财产损失。此外,软土地基由于土壤粘性很大,导致它不具有较强的渗透性能,在桥梁隧道的某一路段出现较多的积水时,土壤里面的积水无法第一时间的去清除,而且这种过量的积水会和土壤的物质慢慢结合,从而削弱了土壤的硬度和安全性,甚至影响工程安全。所以对软土地基进行加强管理是非常需要的,也是进一步推进桥梁隧道建设的有效举措。

4 软土地基对桥梁隧道的影响

4.1 软土地基造成路面侵蚀

软土地基指的是具有较低承载力和较高变形性的土壤,在建设道路时较为常见。由于软土的特殊性质,会对路面造成不同程度的侵蚀,进而影响道路的使用寿命和安全性。软土地基对路面侵蚀的主要原因是由于其承载力较低,无法承受车辆和行人的负荷,导致路面出现塌陷或沉降。当路面出现裂缝或坑洞时,软土会进一步加速水、风、车流、冰雪等因素的侵蚀,从而加剧路面损坏情况。此外,软土的变形性较高,易发生沉降和侵蚀,其表面土壤松散易被雨水冲刷,进一步加剧水土流失和路面侵蚀问题。要缓解软土地基对路面的侵蚀,可以采取以下措施。首先,采用适宜强度的路面设计,以确保路面足够承载车辆和行人的负荷。其次,利用合适的灌注桩技术固定软土,提供良好的基础支持和稳定性,从而减轻路面的侵蚀损害。此外,注入适宜强度的聚合物材料,以增加路面的抗压、耐蚀性和耐磨性,延长道路使用寿命。总之,软土地基对路面侵蚀是一种不可避免的问题。然而,采取适当的预防措施和治理方法,可以有效减缓路面损坏速率,确保道路的正常通行^[3]。

4.2 整体结构沉降

地基下沉过程必须经过很长时间,由于软土地基缺少透水性,造成整体压实度无法满足施工需要。一些软土基压实系数不能满足施工条件,在大桥投入使用以后将会出现变形问题,由于连续性下沉地基,影响到了路基平整度,因此大桥的某个部位也可能会发生了变化,在加大内部应力以后,路基也可能会出现开裂问题,在内部重力的影响下,大桥的连接部位出现了扯裂问题,使得大桥的稳定性也因此受影响。

4.3 地基流变性

流变特点是引起桥梁基础下沉的主要原因,这一特点导致在软土经历了长期的负荷应用之后,即便是负荷稳定的情况下,也仍然存在着下沉的现象,主要是由于随着时效的改变,粘土骨架的粘滞蠕变现象越来越明显,也就势必伴随着软黏土的严重变化,据施工实践经验,当土内黏土颗粒浓度越来越高的情况下,这种变化

现象就越来越明显。虽然产生蠕变抗力的速度很小,但在施工过程中仍需注意剪应力值和蠕变速率的关系。工程经验也证明,如果材料内部应力值低于不排水时剪切能力的百分之五十,则总体上属于减速稳定蠕变,也可以维持在比较平稳的情况下;如果内部应力值等于不排水时剪切能力的百分之七十,蠕变速率保持在相对稳定的条件下,但蠕变直到渐增最终遭到了毁灭。所以,在桥梁的工程施工中出现对软土地基的影响情况后,不仅仅要注意排水胶结的影响,也应做好对蠕变模型问题的计算,以便有效果对桥梁基体的应变问题。

5 软土地基的桥梁隧道施工技术措施

在路面桥梁施工软土地基处理阶段使用表面处理法,另一方面也可使用表面排水法,但实际在施工过程中,施工单位还必须勘察路面桥梁的施工情况,以便优化处理该结构,通过合理降低土地含水率,综合利用砂粒和砾石等物料,确保软土地基含水率达到工程建设标准,为后期工程建设打下基础。采用表面冲刷技术,施工人员必须用一些建筑材料加入到土壤结构中,进行表面冲刷作业,增加土层硬度和承载力。另外还可以采用垫敷等工程方法,针对于基础下陷情况,主要是结构的改变,因此施工人员就必须增加对软土地基的强度,一般还可以采用融合化纤无纺布和土工布等,或者通过专门技术处理软土地基。另外也可使用排水砂垫层技术,在现场开挖时,施工单位必须先先在土壤表面平整的地方铺上砂垫层,并要求砂垫层厚度必须在0.5~1m范围内,有效稳定了土层,也增加排水作业的方便^[4]。

5.1 强夯处理技术

强夯法的主要应用对象就是空间结构相当大的软土壤,该方法的主要工作机理就是利用重型机械的碾压来使土壤结构变得更加密实,将土壤与水进行分开,土层在离开水分之后湿度就会降低,而土层便会黏结并完全固化成为更结实的土壤层,大大增加了土壤的抵抗压力,从而确保了地基能够安全使用。强夯法之所以能被应用并加以大范围的普及,其最主要因素就是该方法具有很大的经济效益。强夯法作为中国公路路桥建设施工软土地基管理方式的一部分,是很值得大力推广与使用的。不过必须注意的是,该方案的应用需要与完整的岩土参数数据加以配套应用方可取得良好的效益,同时还要加以严密的监督,确保地基管理工作才能满足路桥施工的基本需要。

5.2 粉喷桩复合地基技术

桥梁隧道路基工程的环境复杂多变,所面临的软土地基的结构形式也存在着差异,因此在具体的建设过程

中,选择相适应的软土地基处理方法是相当关键的,而粉喷桩等处理方法的有效运用将对软土地基处理项目的实施产生直接促进作用。软土地基的开挖起到了粉喷桩的效果,加强对施工过程中的各要点的把控,要进行了勘察施工现场的操作,现场也要平整而无垃圾,将所有相关的资料都准备齐全,进行了试桩的作业,对现场材料的品质也要有进行了严格的检测等。技术人员在施工的过程中不断提升人员的技术素养,可以有效保证软土地基处理项目的实施品质与效果^[5]。

5.3 稳固剂处理技术

为了提高软土地基的压缩性,并提高其硬度,可将生石灰、熟石灰、土壤离子稳定剂以及水泥等掺入较柔软的表层地基土中。其中在初次碾压生石灰时需进行拌和,并等到水解后,再进行碾压;然后,再为混凝土、离子和熟石灰的集料处加入足量的稳固剂,进行最后的拌和工作并加以压实。在应用稳固剂的过程中,还需要对软土层厚度进行严格控制,一般在30cm~60cm之间,对使用过的泥土和水体,还需要进行一周的科学养护操作,如此方能有效增加整个混凝土体的硬度。

5.4 采用加筋处理技术

当用加筋方式处理软土地基时,施工单位可按照项目的实际情况,因地制宜地选择不锈钢钢带和竹条等材质。在实施过程中可利用建设工程施工烤架面和砂石垫面等建立复合地基框架,以便实现改善不同情况地基承载稳定性与强度的目的。安装前应科学选用填铺料的设计方法,然后把条带的加筋料回填在软土地基中,保证软土地基的硬度和结构性能可以达到设计标准。

5.5 石灰填塞压实法

在中国桥梁工程的发展中,路桥的施工技术也越来越完善,特别是当遇到软土地基的施工要求时,石灰填塞压实技术特别可行,这一技术首先是在海外兴起并使用的,而中国也从20世纪70年代开始使用这一技术,在不断的工作应用历程中,石灰填塞压实技术在软土地基处理领域获得了更广泛的应用。石灰填塞压实工艺的设计特点,主要是石灰的性能较为特殊,其吸湿特点使石灰在吸湿之后发生了强烈的膨胀反应,在路面挤压作用

下,软土质地基硬度得到大幅增强,从而产生了较好的结构安全性。软土壤含水率较大的前提下,在湿陷的黄土、素填土、杂填土所组成的软弱土壤中,石灰填塞压实技术的使用效益明显^[6]。

5.6 加载置换处理技术

加载置换是二个处理方法的综合运用,其中加载是利用加强负荷,主动引导地面下沉,从而使地面获得平衡状态。其目的在于防止出现如软土地基的塌陷和基础下沉等这样的自然现象。在软土地基处理过程中,当采用加载方式后仍无法满足工程施工条件时,可以采取预先加载后,再进行置换的综合方式处理。其方法先对土壤进行诱导沉降,在对诱发沉降还没有满足条件后,对软土层进行土质置换,将软土层从部分挖出,或整层挖出,然后用好土壤再进行换填,以从根本上改善软土地基情况,并在最后采用加载的方法使得置换后的土壤达到了施工条件。

结语

如果要全面改善桥梁隧道路基的质量,就必须有效解决这里的软土地基,所以,在桥梁隧道建设的初期阶段,相关技术人员就有需要作比较广泛的实践考察,准确判断在建筑施工过程中产生的对软土地基不安全的影响,并寻找与其相互对应的处理对策,唯有如此方可确保软土地基的长期稳定,并符合基础工程的要求。

参考文献

- [1] 辛弘峰. 公路桥梁隧道软土地基的处理技术[J]. 中国住宅设施, 2018(5): 111-112.
- [2] 穆立森. 基于软土地基桥梁隧道施工技术的应用[J]. 中国高新科技, 2020(17): 89~90.
- [3] 王金. 基于软土地基的桥梁隧道施工技术研究[J]. 绿色环保建材, 2020(5): 115~116.
- [4] 陈淮南, 周佳琪. 关于市政公路工程软土地基处理技术分析[J]. 工程技术研究, 2019, 42(2): 74-75.
- [5] 曹文婷. 软土路基单桩承载力的试验研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020(10): 22-23.
- [6] 余昌平, 甄光磊. 软土路基沉降预测对项目成本影响的技术研究[J]. 公路, 2020(10): 35-39.