

道路桥梁工程软土地基施工的问题与处理技术

黄亮

(广西路建工程集团有限公司, 广西南宁 530001)

摘要 在道路桥梁施工过程中, 软土地基有效处理能够促使地基稳定性与安全性得到大幅度提升, 在避免出现地基失稳现象的同时, 为道路桥梁使用性能提供有力保障, 故而需对软土地基施工处理技术加以更深层次的分析, 并与工程实际情况相结合制定针对性施工步骤, 提升软土地基施工处理效果, 促使我国道路桥梁建设事业切实实现可持续健康发展。基于此, 本文主要针对道路桥梁工程软土地基施工问题展开分析, 同时提出相关处理技术, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 道路桥梁; 软土地基; 强夯法; 土质置换法; 排水固结处理技术

中图分类号: U445

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0052-03

在道路桥梁工程施工中, 软土地基技术作为项目开展关键技术, 其主要作用在于为各施工环节根据相关程序标准开展提供保障。在道路桥梁工程中应用软土地基处理技术, 需要对各参建方加以有效组织与协调。伴随我国城市化进程不断加快, 站在道路桥梁工程软土地基施工技术角度上看, 其始终贯穿于整个施工过程与管理范围之内, 故而其对于道路桥梁工程顺利开展有着极为重要的现实意义。

1 软土地基概述

软土地基是指在地基土质中, 包含各种程度的沉积物或泥沙成分的土, 此类土质具有较强的压缩量和含水量, 而透水性和剪切强度就比较差, 导致整体地基承载能力比偏弱。在通常情况下, 由于软土地基质地疏松, 颗粒间空隙较大, 且靠近水体土壤中必然含有大量水分, 长期使用将导致软土地基的形成。所以, 软土地基含水量是较高。当遇到雨、雪等恶劣气候时, 由于软土地基本本身就有相当高含水量, 因此很难将过多水吸入其中, 从而造成雨水堆积在表面, 无法排除。软土地基在外部荷载比较大的情况下, 由于土层中孔隙受到持续挤压, 使得土层中的水被挤出, 从而导致土层体积急剧缩小, 而且也有可能因受力不均而产生其他影响^[1]。

2 道路桥梁工程软土地基处理的重要性

道路桥梁工程开展过程中需要对施工地点进行科学设计, 结合地区发展要求以及交通规划战略等内容。实际建设场地具有显著多变性与复杂性, 部分施工现场土质较为松软, 与工程施工建设要求之间存在一定的差异性, 并且无法转移施工地点, 因此需要进行软土地基处理施工。若忽略软土地基处理, 很容易导致道

路桥梁工程结构质量低下, 进而对后续投入应用造成一定的负面影响, 对交通出行的安全性、舒适性以及稳定性造成干扰, 在严重情况下甚至会发生人员伤亡的问题。软土地基与其他种类地基结构相比, 具有较高的渗透性, 同时地基固结速度比较慢, 因此在道路桥梁工程施工的过程中, 如果未对软土地基进行科学有效的处理, 很容易在道路桥梁自重影响下, 导致工程的可靠性与承载能力受到大幅度削弱, 且极易引发坍塌事故。除此之外, 由软土地基具有较高的含水量, 土质比较松软, 不仅会大幅度提高施工难度, 同时也无法确保施工进度, 从而浪费大量资源^[2]。

3 软土地基处理原则

3.1 做好施工准备工作

在开展道路桥梁施工前, 相关施工单位需做好相关准备工作, 这也是确保道路桥梁工程软土地基处理工作顺利开展的的首要前提条件。为能够确保准备工作有效性, 施工单位需事先对施工现场实际地质情况展开全方位勘察, 深层次开展勘探作业, 同时对施工场地周边资源、地质条件、水文条件等精确收集、整理、分析, 从而确保工程设计资料可靠性, 如此才能让软土地基加固效果满足项目建设要求。

3.2 对设计方案进行对比和优化

通过对软土区域实际地质情况进行调查与了解, 相关设计人员可根据此类资料保证施工设计方案合理性, 确保道路桥梁竣工后具有较长使用寿命与良好性能。在选择设计方案时, 应具有整体与长远发展目光, 对工程建设周期、建设成本等方面加以全方位综合考虑。另外, 还需对设计方案可行性与合理性展开调查, 对不同施工方案施工周期、所需设备进行对比, 在明

确其优势与缺陷后选择最佳方案,从而为施工质量提供有力保障。

4 道路桥梁工程软土地基处理影响因素

在路桥工程软土地基的施工中,要综合考虑施工标准、施工环境、施工场地等多个因素,将施工中不良影响降到最低,确保施工顺利进行。首先,由于道路桥梁工程建设的种类不同,因此工程建设中参考建设规范也各不相同,在对建筑项目进行全面的分析和评价后,对工程进行具体设计,并以具体设计标准为建筑设计的依据。

5 道路桥梁工程软土地基常见处理技术

5.1 强夯法

由于强夯施工法在加固软土地基时,对施工机械和装备的需求较低,并且施工速度较快,适用土质广泛,加固处理效果较好,可以将部分废弃材料回收再使用,达到“变废为宝”效果,所以近几年来,强夯施工方法在道路桥梁工程软土地基加固处理中得到广泛应用,并且有着良好的发展前景。当然,强夯施工方法存在着施工时噪声大、震动大等缺点,所以在靠近住宅区道路桥梁项目中,应该谨慎使用。根据我国工程实践,强夯中产生的振动,对于普通建筑物与构筑物间距为 10~15 m 时,通常不会造成不良影响。但对于某些对震动要求较高建筑物或精密仪器仪表,由于强夯所引起震动,会对其造成不良影响,此时便需要采取隔离或防护措施,如按规范设置隔振沟等^[3]。

5.2 土质置换法

土质置换法主要是运用优质土壤代替软弱土,从而确保填土稳定性,同时降低沉降量。此方法在通常情况运用强制置换与人工挖掘置换两种方法开展,若想确保地基具有更强可靠性,则需使用人工挖掘方式。在通常情况下,粗粒土更加能够有效避免受到水浸湿,确保地基承载力不会受到过大影响,故而将粗粒土作为软土地基置换材料更加适宜。

5.3 排水固结处理技术

此软土地基处理技术较为常见,其主要包括袋式沙井法、沙井法和砂垫层法等,其中又以沙垫层法使用最为广泛,在使用此方法时,施工人员要在软土地基上铺上一定数量沙粒,通过填土荷载,迅速地排除掉路桥上的过量水分,此处理技术合理使用具有良好软土地基处理效果,能够切实实现路桥路基排水和填筑同时进行要求,在实际填筑过程中提高路桥排水效率,降低荷载对路桥不利影响。另外,在采用沙井加固法时,施工人员要利用钻探机械,在道路桥梁软土地基表面进行钻孔,并向钻孔中注入适当砂石,以迅

速地吸收软土地基中水分,从而达到良好排水固结效果。与上述两种软土地基处理方式相比,袋装砂砾处理方式是沙子均匀地装入具有良好透水性编织袋中,再由专门机械设备将沙袋打入到软土地基中,此排水固结处理方式具有成本低、节省材料等诸多优势,因此该软土地基处理技术在道路桥梁等建设中有着极其广泛的应用范围。

5.4 高压喷射注浆法

道路桥梁工程施工阶段,高压喷射注浆法的运用对项目开展起到的作用很大。该技术在运用时主要是通过充分利用注浆法,同时与高压喷射技术相结合的一种地基有效加固方式。该工艺首先利用钻机进行钻孔操作,随后将专用喷嘴插入孔内到一定深度,确保与设计处理要求相匹配。接着,采用高压脉冲泵以 20~40 MPa 的压力喷射出浆液,对土体进行切削和处理,完成相应工序。此时脉状喷射流的速率逐渐提升,从而形成远高于土体本身强度的动压剥离土粒,此时浆液会对部分细小土粒进行置换,并随着浆液逐步移动到表面,剩余土粒会与浆液混合,按照有关规则与比例进行重新排列,在混合物与固化后,在土体中固化为固结体,从而对地基进行了有效的增强和加固。此方法在淤泥质黏土、淤泥地基等软土地基中较为适用,当土中含有较多大粒径块石和较硬黏性土时,要根据实际的测试条件决定其强度。

5.5 换填加固处理技术

换填加固处理技术,是指施工人员在一定深度和面积地基上,对软土地基进行有效替换,常用换填材料包括石灰和砂石材料等,此类材料具有较高施工强度和较好稳定性,经过换填处理,可以形成双层地基,也可以对原先软土地基进行改进,从而避免路桥软土地基剧烈沉降,确保加固效果有效性与可靠性。换填加固技术运用过程中,需要根据项目实际需求选择性能良好的施工材料,同时依托工程项目工况要求基础上做好材料性能检测,让施工材料强度、耐久性均符合项目施工要求。此外,换填施工阶段一般采用多次换填的方式进行作业,同时也安排施工人员检查现场施工情况,如此,才能确保地基实际压实度符合工程规范要求。软土地基的实际换填面积和深度,均需要经过详细计算来确定^[4]。

6 道路桥梁软土地基处理措施

6.1 将现场的软土抽离,添加适合的物理性材料

软土地基处理施工的过程中,首先需要利用相关施工设备将软土抽离,随后添加符合工程建设需求的填充材料,以此保证工程现场土壤结构的稳定性与可

靠性。此类软土抽离置换方法是现阶段道路桥梁软土地基施工中常用手段之一，此方式具有制约条件少、施工成本低廉等诸多优势，同时也是施工单位关注度较大的方式。其次，在开展材料置换填充工作过程中，需对施工现场实际温度、湿度、风力等自然因素加以充分考量与掌握，随后选择与实际条件相匹配的置换材料。若想促使施工效益最大化，施工各单位采购人员需做好前期市场调查工作。最后，相关施工人员需加大对软土地基处理现场周边环境的保护处理，在抽离软土作业环节应尽可能地避免对周边土层结构的破坏与负面影响，降低施工危害。

6.2 利用高压喷射技术，喷射泥浆形成新的地基

现阶段，比较常见的高压喷射技术包括旋喷、定喷以及摆喷等方法，其应用效果非常理想。高压喷射技术的基本原理是利用高压装置吸取适量泥浆，再将其喷出，在压力作用下冲开松散土层，并在土层的空隙中填充高性能的泥浆，进而形成新的地基。此类填充型软土地基处理方法虽然简单易行，但对施工队伍整体素质和专业水平的要求都比较高。在具体施工过程中，有关施工人员在选用高压设备时，也要对其进行严格检查，以保证其实际的工作性能能够满足施工需要。同时，在喷射角度、距离等方面，也需要更为仔细、精细，才能确保地基施工质量。

6.3 利用适合的材料，进行地基分层填充

在软土上修建地基，不但对其稳定、可靠度有着较大影响，使地基具有显著变化，而且一旦建成通车，也会产生诸多安全隐患。为此，在对软土地基进行加固时，应采用与之相适应施工材料，采用砂石、砂土等多层次填充方法。砂石料的充填与铺设，是指根据其自身特点，将各种砂石料按一定性质进行分层充填，从而构成一种新的地基形式。该填筑和铺设的方法具有如下优势：（1）由于各层之间存在着密切的联系，能够提升工程的稳定性。（2）道路桥梁地基具有较高的可伸缩性，能够依据不同的道路桥梁工程需求进行针对性的设计，以此满足工程实际发展需求。（3）砂石土料等建筑材料的成本相对较低，科学利用该方法能够适当降低工程施工建设成本投入。

6.4 利用重力设备对软土地基进行有效的处理

使用重力装备加固软土路基的方法，在现阶段的道路桥梁工程施工中比较常见，并且具有良好的应用效果。由于项目开展的过程中，软土地基不能完全保证道路桥梁工程坚固性，因此可以利用重力设备对需要处理的软土地块进行处理。常见的重力设备为夯机，

能够有效提高地基结构的稳固性能。夯机的工作原理为：上升到足够的高度后迅速下落，基于重力势能以及设备的重量能够实现对地基结构的夯实捶打，从而达到加固地基目的。该施工方法在运用阶段虽然容易受到外界因素的影响，但是在项目开展过程中起到的作用也非常大。在夯实作业中，工程管理人员必须对工程施工现场情况进行科学严格的管控，确保机械夯实操作的高度符合标准，这样才能够保证对软土地基的处理效果与质量基^[5]。

6.5 利用排水固结法对软土地基进行处理

一般情况下，软土地基具有比较高的含水量，针对这一特点可利用排水凝固法对软土地基进行高效处理。电渗排水法是排水固结法中较为常见的方法之一。此方法主要原理为运用电渗析与电场作用，对水流进行引导与排放。在排水时，可通过直流电为水流流动有序性提供保障，从而促使道路桥梁地基稳定性与可靠性得到大幅度提升。但是电渗排水法的应用会增加施工单位成本，故而在实际当中应用频率相对较低。

7 结束语

随着我国交通事业不断发展，道路桥梁工程施工技术也在不断进步，而软土地基施工技术的运用范围也在扩大，并且其也是道路桥梁工程技术当中日后的首要发展方向。由此不难看出，该技术对道路桥梁工程项目开展起到的作用非常大，其不仅对我国城市化进程有着积极影响，同时也能够促进整体交通规划与基础建设。故而，在道路桥梁软土地基施工过程中，应确保所使用处理技术的合理性，强化施工质量，为道路桥梁建设行业进一步发展提供有力推动，同时依托具有较强先进性的技术措施为道路桥梁工程建设质量进一步提高打下坚实的基础。

参考文献：

- [1] 胡君胜.道路桥梁隧道软土地基处理[J].安徽建筑,2023,30(02):148-150.
- [2] 李劲.道路桥梁施工中的软土地基处理技术要点[J].黑龙江交通科技,2022,45(09):44-46.
- [3] 李志超.软土地基道路桥梁不均匀沉降防治策略分析[J].工程建设与设计,2022(15):222-224.
- [4] 郑步青.道路桥梁施工中的软土地基处理分析[J].居业,2022(07):76-78.
- [5] 孙爱敏.市政道路桥梁地基施工技术与管理控制[J].四川水泥,2022(07):273-275.