

软土地基的桥梁隧道施工技术探讨

李 明

成都华鼎市政工程有限公司 四川 成都 610031

摘 要：软土地基的桥梁隧道施工技术是建筑工程领域中的一项重要技术。本文介绍了软土地基的特点和处理方法，以及在软土地基上建造桥梁和隧道时需要注意的事项。在软土地基上建造桥梁时，需要采用特殊的施工工艺和材料，如桩基、填土、钢板等，以确保地基的稳定性和承载力。在隧道施工中，需要采取相应的措施，如加固、支撑等，以防止隧道变形和坍塌。

关键词：软土地基；桥梁隧道；施工技术

引言：软土地基是建筑工程中常见的一种地基类型，其特点是含水量高、压缩性大、承载力低等。在软土地基上进行桥梁和隧道施工时，需要采取特殊的施工工艺和材料，以确保工程的稳定性和安全性。本文将探讨软土地基的桥梁隧道施工技术，包括桩基施工、填土施工、钢板施工、隧道加固等方面。

1 软土地基的桥梁隧道施工的重要性

软土地基是指由粘性土、淤泥等松散的土壤构成的地层。这类地基特点是强度较低、水分含量较高，容易发生沉降和变形，对桥梁隧道施工的影响较大。因此，软土地基上的桥梁隧道施工具有重要性。（1）软土地基上的桥梁隧道施工对交通运输发展。在城市建设和交通发展过程中，随着人口的增长和城市化进程的加速，立交桥、高架桥、隧道等交通设施的建设需求不断增加。大多数城市都存在软土地基的情况，而软土地基的存在给桥梁隧道的施工带来了很大技术挑战。只有克服了软土地基施工的问题，才能确保项目按时完成，为城市交通运输提供稳定、安全的基础设施。（2）软土地基上的桥梁隧道施工涉及到地质环境保护。软土地基通常具有一定的水分含量，并且比较松散，施工过程中如果没有采取合理的措施，可能会导致土壤沉降、地面下陷等问题，进而对周边环境造成破坏。因此，在软土地基上施工桥梁隧道时，需要进行地质勘察和评估，提前预测土体变形和沉降情况，采取相应的加固和处理措施，以保护地质环境的稳定和安全。（3）软土地基上的桥梁隧道施工还涉及到工程质量和安全问题。软土地基具有一定的可塑性和液化特性，在施工过程中容易发生土体流动和变形。如果不采取合适的技术措施进行处理，可能会引起桥梁隧道结构的不稳定，甚至发生倒塌。因此，在施工前后需要进行详细的工程设计和施工方案制定，确保施工过程中所使用的材料和施工方法能够满足软土

地基的要求，提高工程质量，并保证人员的施工安全。

（4）软土地基上的桥梁隧道施工还涉及到经济效益的考虑。在选择桥梁隧道建设方案时，软土地基的存在会对建设成本和工期产生一定的影响。施工过程中需要采用特殊的机械设备和加固措施，增加了项目的投资成本。此外，软土地基的施工需要充分考虑土体变形和沉降问题，可能会延长施工周期，增加工期费用。因此，在软土地基上进行桥梁隧道施工时，需要在经济效益与工程质量之间进行权衡，通过科学合理的方案选择和施工管理，确保项目能够在规定的时间内完成，并实现经济效益的最大化。通过科学合理的方案和施工管理，可以克服软土地基带来的困难和挑战，确保项目顺利完成，并为城市交通运输提供稳定和安全的基础设施^[1]。

2 软土地基对桥梁隧道的影响

软土地基在桥梁和隧道的建设中，是一个较为严峻的问题。因为软土地基的水分含量较高，松散度较大，不够结实，承载能力较低，无法承受大型的桥梁和隧道的荷载，会造成桥梁和隧道的安全隐患。下面深入分析一下软土地基对桥梁隧道的影响：（1）承载能力受限。由于软土地基的承载能力较低，会引起桥梁和隧道的应力荷载增大，从而导致地基的稳定性下降。此外，重载交通、大型车辆的振动等荷载也会使其产生变形、弹性位移或永久变形，从而进一步影响结构的力学性能。（2）大变形和沉降。软土地基由于其孔隙度大、水分含量高，所以在受到荷载作用时，会发生较大的变形和沉降问题。这会导致桥梁和隧道的结构变形、开裂、破坏、下沉等问题，并且对结构的使用寿命也会产生很大的影响。（3）地震易损。由于软土地基的承载能力有限，当地震荷载作用于桥梁和隧道时，软土地基可能会发生振动和变形，从而加剧地基液化、土流等问题，导致结构的受损和倒塌，给人民的生命财产带来严重的危害。

3 桥梁隧道软土地基施工技术

3.1 超前预加固技术

超前预加固是建筑领域中一种重要的技术，旨在提高建筑物在地震发生时的抗震能力。通过在设计 and 建造过程中采取预先措施，可以减少地震对建筑物的破坏，保护人员的生命安全和财产。(1) 超前预加固技术需要进行详细的地震力计算和结构分析。工程师会根据建筑物的特点、用途和所处地震区域的参数，计算出地震作用下建筑物所承受的力量。这些计算结果将为后续的预防措施提供基础。(2) 超前预加固技术涉及到使用高强度材料和先进的施工技术。高强度材料如高强混凝土和高强度钢材具有更好的抗震性能，能够有效承受地震力。同时，先进的施工技术可以确保预加固措施的正确实施，避免施工过程中出现问题。(3) 超前预加固技术还包括增设抗震支撑结构和加强连接部位。抗震支撑结构如剪力墙、框架等可以分散和吸收地震力，提高建筑物整体的抗震性能。加强连接部位如梁柱节点、楼板连接等可以增加结构的稳定性，减少局部破坏的风险^[2]。(4) 超前预加固技术还需要定期的地震监测和维护。通过安装地震传感器和监测设备，可以实时获取地震信息，并及时采取适当的措施。此外，在建筑物完工后，定期的维护和检查也是必要的，以确保预加固措施的有效性和可持续性。

3.2 铺装层脱落处理技术

铺装层脱落是指道路、人行道或其他铺装结构表面的材料出现剥落、破损或脱落的现象。这种问题不仅给行人和车辆带来安全隐患，还会对城市形象和交通运输系统的正常运营产生负面影响。因此，及时处理铺装层脱落问题是十分重要的。首先，在处理铺装层脱落问题之前，需要进行详细的检查和评估。专业人员应该检查受影响区域，确定脱落的程度和原因。可能的原因包括材料老化、设计缺陷、施工不当等。通过了解问题的根源，可以采取更有效的措施进行修复和预防。其次，一旦发现铺装层脱落，应立即采取临时措施确保安全。例如，设置警示标志、限速标志或阻挡物，以提醒行人和驾驶员注意避让。如果脱落的区域较大或存在危险情况，可以暂时封闭该区域，防止人员进入或车辆经过。接下来，针对具体情况制定修复方案。根据脱落的程度和原因，可能需要进行不同程度的修复工作。对于小范围的铺装层脱落，可以采用修补材料进行局部修复。对于较大范围的脱落或严重破损的情况，可能需要重新铺设整个区域的铺装层。在修复过程中，应确保选择合适的材料和方法。材料应具有良好的耐久性、抗压强度和

抗侵蚀能力。施工技术要符合相关标准和规范，以确保修复后的铺装层能够长期稳定地承受交通负荷和自然环境的影响。修复完成后，还需要进行定期维护和检查。定期巡视可以及早发现新的脱落问题，并进行及时处理。此外，注意清理路面上的积水、冰雪等，以减少潜在的损害风险。

3.3 深层搅拌技术

深层搅拌是一种广泛应用于软土地基处理的施工技术，它通过应用水泥等固化剂，与软土进行混合并搅拌，从而提升软土的硬度和稳定性，改善软土地基的整体性强度。在深层搅拌技术中，首先需要在软土地基表面进行水泥硬化层的铺设，以作为整个地基的承载平台。这个水泥硬化层可以增加地基的承载力，同时也可以防止软土受到外界环境的干扰。接下来，利用深层搅拌机将水泥注入软土中，并进行充分的搅拌。深层搅拌机通常由一个旋转的钻头和一個跟随其工作的搅拌器组成。在钻头旋转的同时将水泥注入土体中，并使水泥和软土充分混合。通过这种搅拌方式可以形成一种具有较高强度的复合地基^[3]。

3.4 排水固结法

排水固结法是一种用于处理软土地基的常用方法，该方法通过在软土地基中设置排水通道和排水垫层，利用土体的自重和荷载预压，使土体中的水分被排出，从而固结土体，提高地基的承载力和稳定性。在排水固结法中，首先需要在软土地基表面设置一层排水垫层，以作为整个地基的排水通道。排水垫层通常由一些透水性较好的材料，如砂石、碎石等组成，可以有效地将土体中的水分排出。接下来，在软土地基中设置排水通道和排水孔。排水通道通常由一些透水性较好的材料，如碎石、砂石等组成，可以有效地将土体中的水分排出。排水孔通常设置在软土地基的底部，可以将土体中的水分排出到排水垫层中。在进行排水固结法时，需要对土体进行预压处理，即在土体上方加载一定的静荷载，使土体中的水分被排出，并固结土体。加载的静荷载可以通过堆载、打桩等方式实现。

3.5 换填垫层技术

该方法通过将软土地基中的部分或全部软土挖除，然后换填成稳定性较好的材料，如砂石、碎石等，从而形成一种具有较高承载力和稳定性的垫层，改善软土地基的性能。在换填垫层法中，首先需要对软土地基进行开挖处理，将部分或全部软土挖除。挖除的软土通常需要进行妥善处理，如运走、填埋等。接下来，将选定的换填材料，如砂石、碎石等铺设在软土地基中，并对其

进行压实处理。换填材料的选取应根据具体工程的需要和实际情况进行,要求具有较好的稳定性和承载能力。

3.6 土方开挖技术

在桥梁隧道工程中,软土地基是常见的地基类型,其承载能力相对较弱,容易产生沉降问题。因此,在施工过程中,必须采取有效的土方开挖技术,以达到提高地基承载能力的目的。首先,正确选择开挖方法非常重要。在选择开挖方法时,需要充分考虑地质特征、开挖深度、地表周围环境、建筑物等因素,避免对周围环境和建筑物产生不良影响。具体地,可以采用机械开挖、手工开挖等方法,结合当地实际情况进行选择。其次,需要重视土方开挖施工中的沉降问题。由于软土地基特性的限制,施工中产生的土方开挖工作量不能过大,否则会导致地基沉降过大,对建筑物稳定性带来风险。因此,在施工过程中,要合理控制土方开挖进度和幅度,避免过度压实和隧道变形。另外,施工中需要采取合理的挖土装运方法,避免对环境产生不良影响。常用的挖土方式有人工装车、机械装运等,不同方式对环境的影响大小各不相同。应根据实际情况进行选择,以达到最佳效果。最后,需要重视施工管理和质量控制工作。施工管理工作的重点包括设备维护、安全防范等方面,确保施工过程中的安全和效率。施工质量控制则重点关注土方开挖工作的精度和规范性方面,确保施工质量符合技术要求,避免随后产生的问题。

4 注意事项

在施工过程中需要注意以下几个方面:(1)施工安全:施工过程中必须强调安全第一,在施工前必须制作好安全生产计划,并在施工现场设置相关的安全标识。对于危险和易发生事故的地方必须严格控制,配备好必要的安全防护设施和安全用具,并采取措施确保施工人员在施工过程中的安全。(2)清理和保洁:土方开挖和基坑开挖后,工地必须及时清理和保洁,避免污染环境和影响周围生活。同时,在清理过程中必须注意安全,使用合适的工具和设备运输和处理固体和液体废弃物。(3)施工质量监督:地基加固施工过程中必须实时检测

加固效果,确保施工质量符合设计要求。对于孔径精度、孔深、孔壁状况等参数进行检测,同时检查预制钢筋、灰土等材料的规格、质量和施工质量,并对测量结果记录并分析处理数据,保证施工过程和质量的准确性^[4]。

(4)设备保养:对于生产加固工程所使用的设备,如钻头、井壁清洗机、地沟提升机等设备必须进行周期性的保养和检测,检查设备的性能和功能。在使用过程中及时保养设备,确保设备的正常运行和寿命。(5)环境保护:施工过程中必须严格遵守环境保护相关法律法规,对产生的污染物需要采取相关的措施,如实行严格的工地尘土治理,合理的土方利用和回收,合法的污水和废弃物的处理等等,确保施工现场的环境卫生和安全,保证工程的顺利完成。(6)定期抽查和检测施工质量:加固施工工程完工后,需要进行定期的抽查和检测,检查加固质量是否符合设计要求。对于施工过程和施工质量存在的问题应及时提出并采取相应措施。同时根据施工过程和施工质量不同问题采取不同的纠正措施,从而保证工程质量得到最大限度保障。因此,我们必须不断总结经验,改进工作方法和技术手段,持续提高施工管理和实施,全力推动地基加固等工程的质量和效果。

结语:综上所述,在软土地基上进行施工时,需要采取相应的技术来确保工程的稳定性和安全性。本文介绍了超前预加固技术、铺装层脱落处理技术、深层搅拌技术、排水固结技术等方面的技术措施。在实际施工过程中,需要根据具体情况选择合适的施工工艺和材料,并进行严格的监测和控制,以确保工程的质量和安

参考文献

- [1]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.
- [2]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.
- [3]王洁.公路桥梁隧道软土地基处理措施研究[J].佳木斯职业学院学报,2019(03):228-229.
- [4]田立华.公路桥梁隧道软土地基处理对策分析[J].山西建筑,2018,44(21):132-133.